SCOPRIRE E CAPIRE IL MONDO

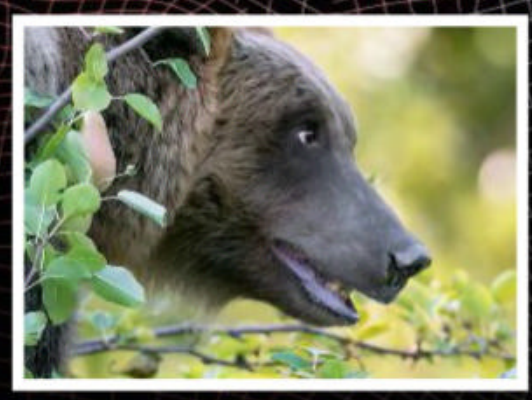
341
23 FEBBRAIO 2021
**MARZO 2021**
**€ 3,90** IN ITALIA

# Focus

**OGNUNO DI NOI ADOTTA SISTEMI DIVERSI PER FISSARE NOZIONI ED ESPERIENZE. MA COME FUNZIONA L'ARCHIVIO DI IMPULSI ELETTRICI CHE ABBIAMO IN TESTA? E COME POSSIAMO POTENZIARNE LE CAPACITÀ?**

# I segreti della nostra MEMORIA

**SIMULAZIONI**
SE LA TERRA AVESSE GLI ANELLI COME SATURNO



**BIODIVERSITÀ**
COME CONSERVARE IL DNA DEGLI ANIMALI A RISCHIO

**REPORTAGE**
GLI SPETTACOLARI TEST NELLA GALLERIA DEL VENTO

Focus REALTÀ AUMENTATA AR

**SCARICA LA APP**
INQUADRA E ANIMA LA COPERTINA!

**DELITTI IRRISOLTI** ECCO IL SOFTWARE CHE CERCA GLI ASSASSINI

Mensile: Austria € 8,20 / Belgio, Francia, Lussemburgo, Portogallo (cont.), Spagna € 7,00 / MC, Côte d'Azur € 7,10 / Germania € 10,00 / Svizzera Chf 8,90 – C.T. Chf 8,40 / USA $ 12,00. Poste Italiane / Spedizione in A.P. D.L. 353-03 art. 1, Comma 1 / Verona CMP

GRUPPO MONDADORI

DA 0 A 100 KM/H IN 6.7 SECONDI.

# PUMA ST

MOTORE ECOBOOST 200 CV. FINO A 220 KM/H.

IL PRIMO CROSSOVER PERFORMANCE.
DESIGN AERODINAMICO
E SOSPENSIONI SPORTIVE,
PER UN'ESPERIENZA DI GUIDA ESTREMA.

Ford

FORD PERFORMANCE

Ford Puma ST: NEDC consumi 6,00 l/km; emissioni CO2 134 g/km; WLTP consumi 6,8 l/100km; emissioni CO2 155 g/km.

341 MARZO 2021

# Focus

www.focus.it

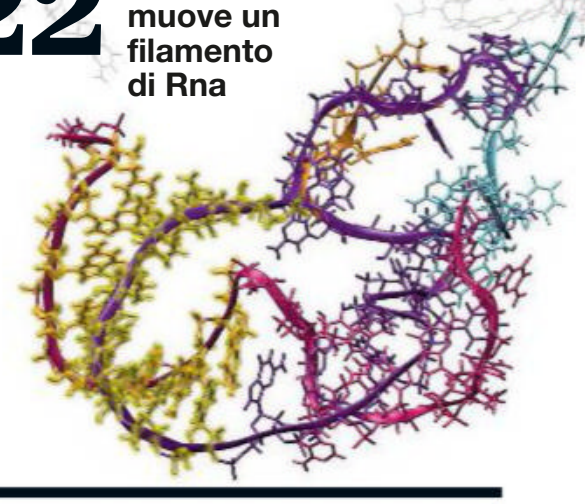
## Scoprire e capire il mondo

## PRISMA


10 Come natura insegna
15 Terremoti in numeri
16 Facciamo spazio
18 La scienza dei wok
25 5 cose su long Covid
26 Prisma sonoro
29 Tutti i film del presidente

**16** Le stelle "mancate" a noi vicine

**22** Come si muove un filamento di Rna



## Focus dossier Ricordare


32 **COME POTENZIARE LA MEMORIA**
Il nostro cervello trattiene senza sforzo le informazioni importanti per sopravvivere. Il segreto per ricordare bene è quindi rendere "fondamentali" le nozioni da apprendere.

39 **"IO SCRIVO, SCRIVO SEMPRE"**
Massimo Cannoletta, campione de *L'eredità*, spiega come fa a memorizzare le cose.

**32** Mantenere attiva la mente aiuta la memoria


40 salute
**LAVARSI MA NON TROPPO**
Usare il sapone per asportare lo strato superficiale della pelle tiene lontane le malattie. L'importante è non esagerare: anche l'igiene eccessiva è dannosa.

46 animali
**DISTANZIAMENTO TIÈ!**
Gli animali che non hanno problemi di abbracci, contatti fisici e incontri ravvicinati.

52 alimentazione
**BRRRRR CHE FAME**
In inverno, il cibo può essere un'attrazione fatale. Come mai? Colpa dell'evoluzione, del brutto tempo e... del profumo di polenta ai funghi.

56 mondo
**MENÙ POLARE**
Ecco che cosa si mangia in una base antartica.


**52** Associamo il calore fisico di una tazza al calore psicologico

In copertina: Foto portante: Shutterstock; sotto: Ron Miller; Shutterstock; Politecnico di Milano.

58 **tecnologia**
**VENTO IN UNA STANZA**
A Milano c'è la galleria del vento più grande d'Europa. Qui si testano treni, aerei, navi.

64 **Focus con gli obiettivi dell'Onu**
**L'IMPORTANZA DI ESSERE BIODIVERSI**
La natura non è soltanto bella. Svolge anche funzioni essenziali alla nostra sopravvivenza. Abbiamo quindi il dovere (anche morale) di preservarla.

70 **Focus con gli obiettivi dell'Onu**
**IO TI SALVERÒ COL TUO DNA**
Un progetto innovativo studia il genoma di 5 specie italiane a rischio, per individuarne i punti deboli e migliorare i piani di tutela.

74 **cifrario economico**
**QUANTO CI COSTA IL COVID**
Gli effetti devastanti della pandemia sulle imprese.

76 **tecnologia**
**L'ENERGIA DELLE STELLE**
A che punto sono i reattori che sfruttano la fusione nucleare?

82 **medicina**
**GLI ORGANI CHE SI AMMALANO DI PIÙ**
Il corpo è una macchina perfetta, ma alcuni "ingranaggi" si guastano più spesso di altri. Ecco quali sono e perché.

84 **universo**
**SE LA TERRA AVESSE GLI ANELLI...**
... vedremmo tantissime stelle cadenti. Ma non ci sarebbe la Stazione Spaziale Internazionale.

94 **natura**
**COME FANNO SENZA FOGLIE?**
Le tecniche di sopravvivenza invernale delle piante.

**46**
**Lemuri dalla coda ad anelli ammucchiati per prendere il sole**


**122 I segreti delle barche dell'America's Cup, capaci di superare i 100 km/h**

100 **tecnologia**
**UN SOFTWARE A CACCIA DI KILLER**
Con tecniche informatiche innovative, un criminologo ha ipotizzato che possa esserci un'unica mano dietro una serie di delitti degli anni '60 e '70 a Milano.

116 **intervista**
**IDENTIKIT DELLO PSEUDOSCIENZIATO**
Perché fa tanto presa quella scienza che non è scienza.

122 **tecnologia**
**BARCHE VOLANTI**
Come funzionano gli scafi ipertecnologici che partecipano alla America's Cup.

**40**
**Lavarsi è bene. Ma senza prodotti troppo aggressivi**

## RUBRICHE


6 L'oblò
98 Academy
106 Tipi italiani
110 Domande & Risposte
131 MyFocus
136 Cartellone
140 Giochi

**110**
**Perché i frattali piacciono al nostro cervello?**


Ci trovi anche su:
Scarica su App Store
DISPONIBILE SU Google play

# Focus
## REALTÀ AUMENTATA

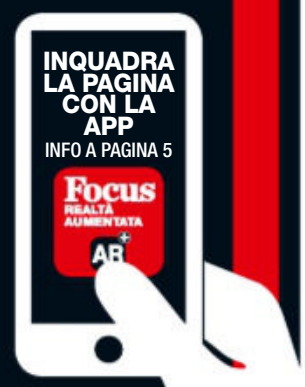
**Il nostro giornale non è soltanto sulla carta. Con la realtà aumentata alcune pagine... si animano. Ecco come funziona e che cosa trovi in questo numero.**

### SCARICA LA APP

**Vai sul tuo store (App Store o Google Play) e cerca la app gratuita *Focus Realtà Aumentata*; scaricala e aprila. Se l'avevi già fatto per i numeri scorsi, basta aggiornarla.**

### INQUADRA LA PAGINA

**Dove trovi l'immagine *qui a fianco*, c'è un contenuto in realtà aumentata: video, foto a 360°, test, modelli 3D e tanto altro. Inquadra la pagina con la app, che attiva la fotocamera di smartphone o tablet. E goditi lo spettacolo (più *a destra*, i contenuti di questo numero).**




### DA SAPERE

- **La app ti mostra i contenuti in realtà aumentata di *Focus* in edicola. Per vedere quelli dei numeri precedenti, seleziona il numero nel menu della app, in alto a sinistra sullo schermo.**
- **Per vedere alcuni contenuti può essere necessario che sia attiva una costante connessione dati cellulare o quella di una rete Wi-Fi. Inoltre, la rivista deve essere abbastanza illuminata.**
- **La nostra app è ottimizzata per molti device. Tuttavia, dato che richiede smartphone con prestazioni relativamente elevate, potrebbe non funzionare perfettamente su alcuni modelli.**


1 **animazione**
**LA NOSTRA "VETRINA"**
Scopri come la copertina di *Focus* prende vita.

22 **video**
**LA DANZA DELL'RNA**
La simulazione del movimento dell'Rna all'interno della cellula.

27 **audio**
**COME RUSSA UN MAIALE**
Ascolta un maialino che ronfa sonoramente... per la scienza.

32 **video**
**CAMPIONE DELLA MEMORIA**
La performance di Vanni De Luca, che ha imparato a memoria un intero numero di *Focus*.

46 **gallery**
**MUCCHIO SELVAGGIO**
Dai pipistrelli ai cagnolini... Altri animali che non rispettano il distanziamento sociale.

59 **video**
**IL VENTO IN UNA STANZA**
Come si fanno i test nella galleria del vento del Politecnico di Milano, la più grande d'Europa.

71 **video**
**PRIMA GLI ITALIANI**
La biodiversità in Italia e gli studi per proteggerla.

76 **video a 360°**
**IL FUTURO DELL'ENERGIA**
Entriamo dentro un reattore a fusione nucleare in costruzione per scoprirne i segreti.

85 **animazione**
**SATURNO A NUDO**
Numeri e curiosità sul pianeta: il vero "signore degli anelli".

106 **timelapse**
**IL FALCO PELLEGRINO**
Come è stata realizzata la tavola dei tipi italiani di questo mese.

123 **modello 3D**
**VOLARE SULL'ACQUA**
Com'è fatta una delle barche della classe AC75, che si sfidano nell'America's Cup, la competizione velica più famosa della storia.

# RICORDANDO SI IMPARA

di Raffaele Leone

Qualche giorno fa mi è venuta in mente all'improvviso la frase "Cici's list". Mi ricordava qualcosa, ma cosa? Ho rimuginato ore per ricostruirne la provenienza e infine il tassello è andato al suo posto: quasi quarant'anni fa all'ingresso dei locali notturni più in voga di New York la precedenza la si dava ai personaggi conosciuti, a quelli più eccentrici, a chi arrivava con le credenziali. Poi entravano tutti gli altri in fila sul marciapiede. Il mio amico Doug mi aveva suggerito una discoteca e conosceva Cici che teneva la lista delle persone da far entrare. L'aveva chiamata e mi aveva raccomandato di dire all'ingresso che ero nella lista di Cici, la Cici's list. Quando ho telefonato a Doug per raccontare il mio ricordo è rimasto senza parole. Non rammentava l'episodio ma sapeva di aver avuto un'amica che si chiamava Cici e che lavorava nei locali notturni. Mi sono chiesto perché quella frase sia rispuntata dal nulla: non ho ricordi di Cici, non ho ricordi di quella serata, non ho avuto motivi evidenti per ripensare a quel dettaglio minore seppellito nella mia mente da 40 anni. La spiegazione che mi sono dato è che la full immersion che ho fatto nella New York underground dei primi anni '80 era probabilmente ben sintetizzata nella parola d'ordine Cici's list. E l'episodio non lo avevo dimenticato ma semplicemente parcheggiato lì da dove è saltato fuori.

Perché ricordiamo? Che cosa ricordiamo? Come ricordiamo? La copertina di questa numero di *Focus* dedicata alla memoria e ai suoi meccanismi si focalizza attorno a queste domande. Raffaella Procenzano a pag. 32 ne scandaglia bene le dinamiche che prima di differenziarsi hanno un percorso comune: acquisizione, immagazzinamento, recupero. Tre fasi essenziali: acquisiamo il fatto, la nozione, l'episodio; in base all'importanza che gli diamo lo immagazziniamo negli scomparti della memoria (facendolo passare attraverso quella sensoriale, breve o lunga); se non lo abbiamo messo nel cestino – come si fa con le email – lo recuperiamo quando ci serve. E lo facciamo ognuno a modo nostro.

Proprio questa memorizzazione individuale mi ha ispirato l'inchiesta. Osservando le mie figlie ho visto che studiano diversamente da come studiavo io a scuola (oltretutto – devo riconoscerlo – loro studiano più di me). Siccome riuscivo a concentrarmi poco sui dettagli, per ricordarli li contestualizzavo. Li racchiudevo dentro cerchi concentrici in cui rimanevano intrappolati e dunque fissati. Lo faccio spesso ancora oggi. Loro invece puntano a fissare i dettagli per poi arrivare al contesto. E quando provo ad aiutarle, il mio partire da lontano invece di agevolarle le confonde. E sibilano: "Vai al dunque".

Recentemente ho ricevuto, da Parigi dove vive, la telefonata dal mio primo amico d'infanzia, Carlo, che non sentivo praticamente da allora per quanto negli anni avessi saputo di lui da mia mamma e poi da sua mamma Lucia a cui voglio bene. È stata una gran bella rimpatriata in cui ci siamo raccontati quel che facciamo oggi e abbiamo rievocato quel che abbiamo fatto da bambini: il mare, le gite, la scuola, le riunioni di famiglia. Se però devo ricordare un episodio con lui, mi sovviene nitidamente l'incidente che capitò in un giardino sull'Etna quando Carlo inciampò e cadendo si tagliò un'arteria. Mamma capì subito la gravità della ferita e lo portò di corsa in ospedale dove fermarono l'emorragia. Ricordo tutto, i pantaloni intrisi di sangue, la tensione, la concitazione, la notizia che il peggio era passato. La memoria – come si spiega nell'articolo – non è solo memorizzare le nozioni ma anche tenere a mente le esperienze per farne tesoro nel corso della vita. Una cosa che si ricorda è una cosa che abbiamo imparato e che si tira fuori ogni volta che può servirci a prendere una decisione o a provare una sensazione. Una brutta esperienza immagazzinata (e quella con Carlo lo è) può insegnarci prudenza come una bella esperienza può insegnarci intraprendenza. La memoria dunque ci è indispensabile per vivere, per decidere, per crescere.

Ma è importante anche per altro. Mamma soffre da anni di una forma di Alzheimer che la tiene sospesa in un limbo. Come ho raccontato in un editoriale di qualche mese fa, "riconosce" l'affetto delle persone care, la loro familiarità, sorride a una carezza e la restituisce, osserva e a volte reagisce di fronte a un nome conosciuto, ma non ricorda davvero chi sono quelle persone né probabilmente chi è lei. Fino all'anno scorso, quando le mie figlie le tenevano la mano cantando le sue canzoni preferite di Mina o di Ornella Vanoni, mamma accennava a qualche movimento e a qualche nota. Non so se vi è capitato di vedere il video di Marta Gonzales, ex ballerina del New York City Ballet, malata di Alzheimer e inchiodata sulla sedia a rotelle. Guardatelo. È commovente vedere questa donna, che nulla ricorda, muovere le braccia sulle note del *Lago dei Cigni* di Tchaikovsky che i suoi assistenti

le fanno ascoltare. Lo fa perfettamente a tempo come quando era sulla scena 60 anni prima. In Marta e in mia mamma si "risveglia" la parte sentimentale ed emozionale dei ricordi benché entrambe non ne abbiano coscienza. Ed ecco l'altra grande importanza della memoria: la memoria è coscienza. Sappiamo chi siamo perché ce lo ricordiamo. E la coscienza alimenta altra coscienza. Sapere chi siamo, aiuta a capire anche tutto quello che abbiamo intorno e a capire che ne siamo parte. In ufficio, sullo schermo del mio computer, da anni ho attaccato un post-it. C'è scritto semplicemente: Ricordati. Benché non sempre ci riesca, mi serve a non perdere mai di vista l'insieme, a dare il giusto peso alle cose, a contestualizzarle e a relativizzarle, a tenere indissolubilmente legata la mia coscienza individuale con quella sociale.

La memoria, svolgendo tutte queste funzioni, è dunque un'attività neuronale prodigiosa e indispensabile. Deve anche essere altamente selettiva perché non potremmo ricordare ogni cosa, tutte le informazioni, i luoghi, i volti, i dettagli che accumuliamo in ogni istante. Certo, c'è chi ricorda tutto per un mix di predisposizione, di costante esercizio, di metodo mnemonico a lui consono. Non fa per me, soprattutto per i miei anni che arrancano dietro a un multitasking sempre più serrato. Così, come il protagonista di *Memento*, quel bellissimo e cervellotico film di Christopher Nolan, mi trovo a segnare ovunque mi capiti, idee, concetti, frasi, per poi costringermi a un doppio esercizio: ricordarmi il contenuto degli appunti e ricordarmi dove li ho appuntati. Un disastro. Ma mi ha consolato parlare con Massimo Cannoletta, il simpatico concorrente che ha sbancato il quiz tv *L'eredità* (intervista a pag. 39) a cui ho proposto due rubriche fisse che esordiscono da questo mese su *Focus Domande&Risposte* (dove se no?) e su *Focus Storia*. Quando gli ho chiesto qualche trucco mnemonico mi ha risposto con la genuinità che lo contraddistingue: «Veramente non è che abbia una tecnica particolare, anzi potrei sembrare alquanto disordinato. Ma siccome sono curioso di tutto, mi ricordo le cose». È proprio quello di cui mi sono convinto anch'io col tempo: il primo motore per ricordare, per capire, per imparare e dunque per avere coscienza, è la curiosità. Siate curiosi, abbiate fame di sapere e di vivere pienamente questa straordinaria esperienza terrestre e ricorderete. Se non proprio tutto, tutto quel che vi servirà.

*raffaele.leone@mondadori.it*

## AFORISMI SULLA MEMORIA

*Dove vien meno l'interesse, vien meno anche la memoria.*
(Goethe)

*Noi siamo la memoria che abbiamo e la responsabilità che ci assumiamo. Senza memoria non esistiamo e senza responsabilità forse non meritiamo di esistere.*
(José Saramago)

*La memoria è un mostro: tu dimentichi… essa no. Archivia le cose, ecco tutto. Le conserva per te, o te le nasconde e le richiama, per fartele ricordare, a sua volontà. Credi di avere una memoria. Ma è la memoria che ha te.*
(John Irving)

*Prima se ne va la bellezza, poi la forza e quindi la memoria.*
(Proverbio)

*La vera arte della memoria è l'attenzione.*
(Samuel Johnson)

*Perdere il passato significa perdere il futuro.*
(Wang Shu)

*Noi siamo la nostra memoria,*
*noi siamo questo museo chimerico di forme incostanti,*
*questo mucchio di specchi rotti.*
(Jorge Luis Borges)

*Tutti abbiamo bisogno della memoria. Tiene il lupo dell'insignificanza fuori dalla porta.*
(Saul Bellow)

*La memoria non è ciò che ricordiamo, ma ciò che ci ricorda. La memoria è un presente che non finisce mai di passare.*
(Octavio Paz)

*La memoria è il diario che ciascuno porta sempre con sé.*
(Oscar Wilde)

*Guardare indietro è un po' come rinnovare i propri occhi, risanarli. Renderli più adeguati alla loro funzione primaria, guardare avanti.*
(Margaret Fairless Barber)

*La memoria si blocca. Ma è ancora lì tutta intera. Anche le cose più dimenticate si ripresentano, ma quando vogliono loro.*
(Elias Canetti)

*La memoria di ciascun uomo è la sua letteratura privata.*
(Aldous Huxley)

# PRISMA DI TUTTO UN PO'

Getty Images

AGRICOLTURA

# Campi al chiuso

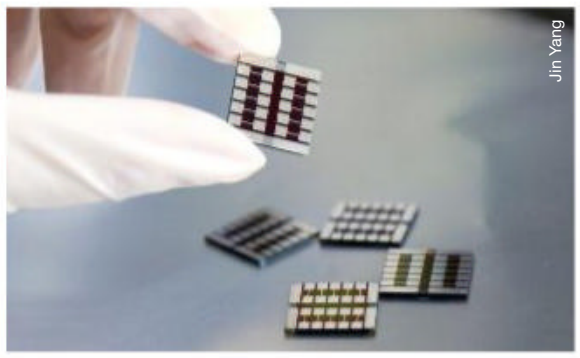
Un agronomo controlla una piantagione di pomodori. La presenza di tetto e pareti, e la luce violacea non lasciano spazio a dubbi: siamo al chiuso, e precisamente ad Amsterdam (Paesi Bassi) nel capannone di PlantLab, una struttura di 20mila metri quadrati di cui 5mila sono utilizzati per coltivare frutta e ortaggi.
La prima fattoria al chiuso fu sperimentata nel 2005 dall'imprenditore olandese Den Bosch. Nel 2010 ha deciso di trasformare l'attività in un'azienda, che ad oggi ha già investito 50 milioni di euro per mettere a punto una tecnologia in grado di coltivare ortaggi in ambienti chiusi usando impianti di illuminazione artificiale. Con questo metodo, infatti, si possono ottenere vegetali freschi in ogni stagione, con un ridotto impatto ambientale: i campi *indoor* necessitano infatti solo del 5% di terra e acqua rispetto a quelli tradizionali.

**Brevetti.** Su un'area non più grande di due campi da calcio è possibile coltivare raccolti sufficienti a rifornire una città di 100.000 abitanti con 200 grammi di verdure fresche a testa al giorno.
Il tutto grazie a un cuore tecnologico: PlantLab ha brevettato diversi sistemi per monitorare e regolare la temperatura, l'umidità e la luce. Quest'ultima è fornita da lampade Led, appositamente sviluppate, che irradiano il colore esatto della luce necessaria alla pianta per la fotosintesi.
L'estate scorsa PlantLab ha ricevuto un finanziamento di 20 milioni di euro dalla società olandese di investimenti De Hoge Dennen Capital. La società intende utilizzare questi fondi per avviare siti di produzione *indoor* in varie località del mondo, tra cui Paesi Bassi, Stati Uniti e Bahamas. Già l'anno scorso PlantLab aveva aperto uno stabilimento a Indianapolis (Usa), alla PR Mallory, un'ex fabbrica di batterie vicino al centro della città. In un capannone di 5mila m² si coltivano 453 tonnellate l'anno di ortaggi: cetrioli, pomodori, lattuga ed erbe aromatiche. (**V.T.**)

Mondadori Portfolio

## COME NATURA INSEGNA

# Pannelli solari al peperoncino


Jin Yang

Per rendere più efficienti i pannelli solari potrebbe bastare un pizzico di peperoncino. O meglio, della sostanza che ne determina la piccantezza: la capsaicina. Uno studio della East China Normal University di Shanghai, pubblicato sulla rivista *Joule*, ha infatti trovato che aggiungere un po' di quella molecola agli ingredienti usati per fabbricare le celle solari perovskitiche (quelle più innovative, su cui si sta concentrando la ricerca) riduce l'energia che si dissipa in calore, rendendo i pannelli molto più efficienti. Nei test di laboratorio, la quota di energia solare convertita in energia elettrica passava dal 19,1% al 21,88%.

**Iniezione di elettroni.** I dettagli del meccanismo vanno ancora chiariti, ma i ricercatori ritengono che all'origine del fenomeno ci sia la capacità della capsaicina di rilasciare elettroni, che si aggiungerebbero a quelli della corrente già prodotta dai pannelli. Ma i vantaggi non si fermano qui. I "pannelli piccanti", infatti, risultano anche molto più stabili: dopo 800 ore, conservavano ancora il 90% della loro efficienza, contro il 40% di quelli non modificati con la capsaicina. **(M.Fr.)**

## SPORT

# Stadi vuoti, meno litigi

Il tifo sarà pure l'anima del calcio, ma uno studio pubblicato dalla rivista *Humanities & Social Sciences Communications* indica che quando gli spalti sono vuoti la sportività trionfa. L'indagine ha riguardato la FC Red Bull Salzburg, una squadra della "serie A" austriaca. I ricercatori hanno confrontato 10 partite giocate nel campionato 2018/19 con altre 10 giocate in epoca Covid, senza pubblico.

**Fair play.** È emerso che, in assenza di tifosi, le liti fra calciatori, le discussioni con l'arbitro e quelle fra allenatori calavano del 19,5%, e che il tempo occupato da questi spiacevoli episodi si riduceva della metà. In parallelo, crescevano invece le scuse fra avversari e le pacche sulle spalle, mentre i falli erano circa il 4% in meno, e il numero di gol il 20% in più. I ricercatori sottolineano che l'indagine ha riguardato una sola squadra, e si ripromettono di confermare i dati analizzando anche altri club. **(M.Fr.)**


Mondadori Portfolio

## SATELLITI

Maxar Technologies

# Dallo spazio si contano anche gli elefanti...

Censire gli elefanti via satellite: è il risultato di un esperimento svolto in Sudafrica col satellite WordlView3. L'Università di Bath (Uk) ha creato un algoritmo capace di riconoscere in automatico i grandi mammiferi – a rischio di estinzione – nei più diversi ambienti naturali, dalla foresta alla savana. E con la stessa precisione degli uomini. A differenza dei tradizionali rilevamenti fatti con voli aerei, i satelliti possono controllare in pochi minuti un'area di 5mila km², senza doversi limitare ai confini di un singolo Stato.

I risultati sono stati pubblicati sulla rivista *Remote sensing in ecology and remote conservation*. Con l'aumento di risoluzione, i prossimi satelliti potranno censire anche animali più piccoli. **(V.T.)**

# 3.700 ANNI FA

**L'epoca in cui popolazioni del Mediterraneo Orientale mangiavano già cibo proveniente dall'Asia (banane, soia): uno studio ha visto questa "globalizzazione" dell'antichità.**

GRANDI MAMMIFERI

## Il ritorno dei predatori

Ci eravamo quasi rassegnati a non vederli più, e in effetti in molte aree rischiavano di sparire del tutto. Ma lupi, linci e orsi stanno tornando a popolare l'Europa, come dimostra lo studio di un team internazionale coordinato da ricercatori della Sapienza Università di Roma e del Cnr. Gli scienziati hanno registrato un aumento della presenza di questi grandi carnivori tra il 1992 e il 2015 in particolare nell'Europa Orientale, nei Balcani, in alcune aree della Spagna e nella Scandinavia Settentrionale. «In Italia, anche se non si vede, il lupo è presente su quasi tutto il territorio», commenta Luca Santini del Cnr, coautore dello studio, «mentre l'orso si trova in Abruzzo e sulle Alpi». La lince (*nella foto*), invece, da noi è assente (tra i grandi carnivori ci sarebbero anche il ghiottone, ma solo in Nord Europa, e la lince pardina in Spagna).

**Non solo parchi.** Quali sono i motivi di questo ripopolamento? «Negli ultimi anni è aumentato il numero di aree protette della rete Natura 2000 coordinata a livello europeo; ma non è questo il fattore principale», spiega Santini. «Queste aree, infatti, hanno dimensioni di pochi km², mentre i grandi predatori hanno bisogno di centinaia di km². I fattori principali del ripopolamento sono due: l'aumento delle aree verdi dovuto all'abbandono delle aree rurali e il cambiamento culturale nei confronti di queste specie». Mentre prima lupi e orsi erano visti come spietati assassini da abbattere, insomma, oggi abbiamo la consapevolezza che invece bisogna proteggerli. E questo fa la differenza. **(A.P.)**

Mondadori Portfolio

## ... e i pescherecci che fanno man bassa.

DigitalGlobe

A quali nazioni appartengono le maggiori flotte di barche mondiali che pescano in alto mare? Il Dipartimento di studi ambientali della New York University, combinando i dati della Global Fishing Watch con altri database pubblici, ha identificato le principali aziende che pescano nelle acque internazionali, fuori dalle giurisdizioni di una singola nazione. Un patrimonio mondiale che non è regolamentato e viene depredato senza limiti. I ricercatori hanno identificato 3.584 pescherecci d'alto mare, collegando 2.482 di loro a 1.120 aziende. Sei delle 10 maggiori aziende hanno sede in Cina, due nella Repubblica di Corea, una a Taipei (Taiwan) e una negli Usa. La ricerca è stata pubblicata su *One Earth*. **(V.T.)**

TECNOLOGIA

# Un computer per addestrare Fido

Shutterstock/Reshetnikov_art

Il cane è il miglior amico dell'uomo. Come si troverà con un computer? In particolare, con un "addestratore" meccanico dotato di intelligenza artificiale. Lo hanno ideato Jason Stock e Tom Cavey della Colorado State University (Usa), con l'obiettivo di addestrare i cani mentre i loro padroni si trovano fuori casa.

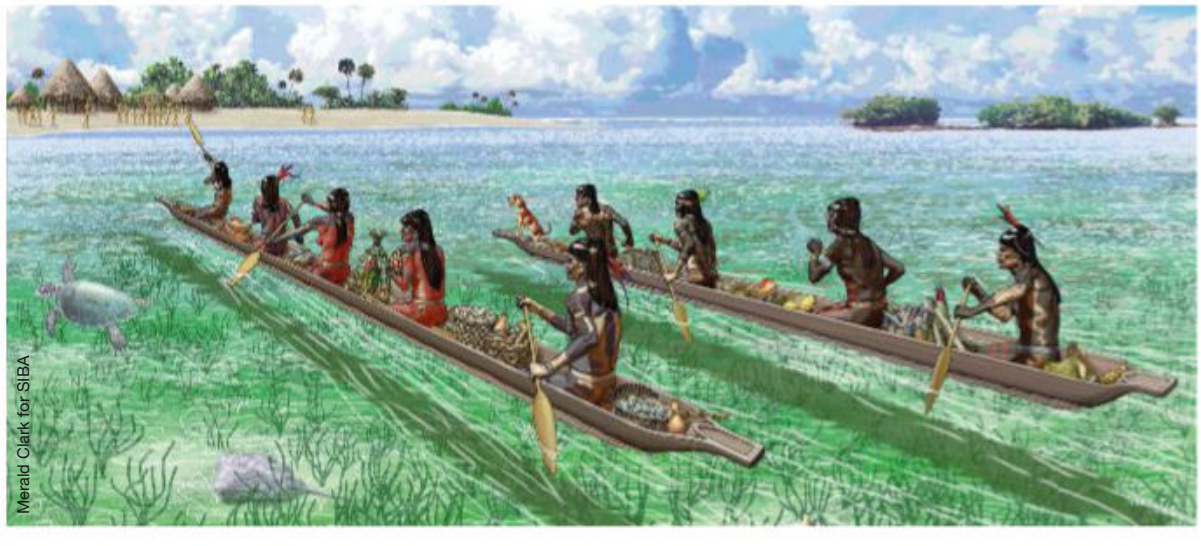
**Da bravo, seduto!** Di cosa si tratta? Il prototipo è costituito da hardware e software, videocamera, altoparlante per dare gli ordini e dispensatore di snack. Per poter addestrare Fido, l'intelligenza artificiale del sistema è stata a sua volta addestrata a riconoscere un cane seduto, fermo in piedi o straiato, dall'analisi di 20.000 foto di cani di diverse razze. L'accuratezza nell'identificare questi comportamenti è stata del 92%, nei test. Il sistema per ora può dare tre comandi (seduto, terra, resta), analizzare il comportamento del cane ripreso dalla videocamera e, se Fido ha fatto la cosa giusta, elargire la ricompensa. **(G.C.)**

GENETICA

# Gli antichi popoli dei Caraibi

Circa 6.000 anni fa, i primi uomini popolavano i Caraibi. Gli europei ci arriveranno oltre cinque millenni dopo. Ma cosa sappiamo di quelle antiche popolazioni, che abitavano le terre che oggi chiamiamo Cuba e Repubblica Dominicana, Puerto Rico e Guadalupa, Venezuela e Bahamas, Haiti e Curaçao? Alcune risposte arrivano da un ampio studio realizzato sul Dna antico delle popolazioni caraibiche, al quale ha partecipato l'Università di Roma La Sapienza.

**Da sud.** I risultati mostrano che le popolazioni più arcaiche di quella regione non avevano avuto contatti con quelle del Nord America, come si pensava. Discendevano piuttosto da una singola popolazione originaria dell'America Centrale o Meridionale. Invece, i popoli caraibici dell'Età della ceramica (iniziata tra 3.000 e 2.000 anni fa) hanno somiglianze genetiche con quelli del Nord-est del Sud America, emigrati verso i Caraibi almeno 1.700 anni fa. Dallo studio emerge anche che le popolazioni attuali di molte isole dei Caraibi portano le tracce genetiche dei popoli precolombiani, degli europei e degli africani portati lì durante la tratta degli schiavi. **(G.R.)**


Merald Clark for SIBA

# 43 miliardi

**Le coppie di basi (i "gradini" della doppia elica del Dna) del genoma da record del pesce australiano *Neoceratodus forsteri*. È 14 volte più grande del nostro.**

SCIENZA

# I broccoli non hanno lo stesso sapore per i cinesi e i danesi

In una recente, curiosa ricerca, un gruppo di scienziati dell'alimentazione dell'Università di Copenaghen si è chiesto se tutti i popoli del mondo sentano i sapori davvero allo stesso modo. Hanno così ideato una sorta di test a cui hanno sottoposto un campione di concittadini insieme a un gruppo di studenti cinesi, in tutto 152 persone. Hanno fatto assaggiare ai partecipanti una sostanza amara, normalmente contenuta in alimenti come broccoli e cioccolato fondente.

**Amaro.** Risultato: la differenza c'era, eccome. Gli uomini e le donne cinesi percepiscono l'amaro molto meglio, anche a concentrazioni ben più basse, rispetto ai loro coetanei danesi. Dipende dal numero delle papille gustative fungiformi presenti sulla punta della lingua: gli orientali ne hanno di più. Sentono perciò i cibi amari parecchio più amari. I ricercatori hanno anche scoperto che i due popoli hanno preferenze diverse riguardo alla consistenza del cibo: i danesi preferiscono qualcosa da sgranocchiare, i cinesi amano i cibi morbidi. **(R.P.)**

Getty Images

Mondadori Portfolio

COMUNICAZIONI

# Addio palloni per diffondere Internet

Mongolfiere addio. Google ha chiuso Loon, il progetto per portare Internet ai Paesi meno sviluppati attraverso una rete di trasmettitori montati su mongolfiere. I palloni riempiti di elio erano alimentati da pannelli solari e controllati da un software di gestione del volo che utilizzava l'intelligenza artificiale per spostarsi in modo efficiente nella stratosfera. Quando erano in quota, funzionavano come "ripetitori cellulari flottanti", trasmettendo segnali a stazioni di terra e dispositivi personali.

**Troppo costoso.** Google ha iniziato a lavorare su Loon nel 2011 e ha lanciato il progetto con un test nel 2013. Il progetto era stato testato con successo in Kenya, dove la rete 4G era stata portata su un'area ampia 80mila km$^2$. Nel 2017 una flotta di mongolfiere aveva ridato la rete cellulare alle aree di Puerto Rico devastate dall'uragano Maria. Ma col passare del tempo il progetto si è rivelato poco redditizio: i costi erano diventati insostenibili a fronte degli scarsi ricavi. E a gennaio 2021 la società è stata chiusa. **(V.T.)**

OROGEL Green

# LA NATURA HA BISOGNO DI UNA MANO.

## Noi la sosteniamo con *Orogel Green*: una promessa che manteniamo ogni giorno.

È la promessa di essere naturalmente sostenibili in tutti i nostri aspetti: nella coltivazione, nella preparazione e nel nostro modo di essere. Solo così possiamo aiutare la natura a dare il meglio di sé stessa. **Scopri di più su orogelgreen.it**

OROGEL®

La meraviglia di ogni giorno.

# I TERREMOTI IN NUMERI

**16**

**I grandi terremoti attesi ogni anno: uno di magnitudo 8 o più, e 15 di magnitudo 7.**

**20.000**

I TERREMOTI REGISTRATI OGNI ANNO NEL MONDO (55 AL GIORNO).

**9,5**

La più alta magnitudo mai registrata per un terremoto: Cile 1960.

**14**

I TERREMOTI DI MAGNITUDO MAGGIORE DI 8 TRA IL 2000 E IL 2010.

**16:59**

L'ORARIO DEL TERREMOTO CHE IL 17 DICEMBRE 2020 HA INVESTITO MILANO (MAGNITUDO 3,8). UNA RARITÀ STORICA.

**11**

LE SCOSSE DI ASSESTAMENTO IN CROAZIA TRA IL DISTRUTTIVO TERREMOTO DEL 29 DICEMBRE E IL 9 DI GENNAIO. TUTTE PIUTTOSTO FORTI (MAGNITUDO SUPERIORE A 4).

**30 metri**

L'altezza delle onde dello tsunami più distruttivo della storia, quello del 2004 (230mila vittime), generato da un terremoto di magnitudo 9,1 (il terzo più forte di sempre) avvenuto al largo di Sumatra.

**1935**

L'ANNO IN CUI È STATA PRESENTATA LA SCALA RICHTER, PER MISURARE I TERREMOTI, DA CHARLES FRANCIS RICHTER. QUANTIFICA L'ENERGIA SVILUPPATA DAL TERREMOTO.

**1902**

ANNO IN CUI FU ESPOSTA ALLA COMUNITÀ SCIENTIFICA LA SCALA MERCALLI, DA GIUSEPPE MERCALLI. MISURA IN PRATICA I DANNI CAUSATI IN SUPERFICIE DAL TERREMOTO.

**7,4**

**LA MAGNITUDO DEL PIÙ FORTE TERREMOTO MAI AVVENUTO IN ITALIA,** QUELLO DI CATANIA DEL 1693. FECE 60MILA VITTIME ANCHE A CAUSA DELLO TSUNAMI CHE LO SEGUÌ.

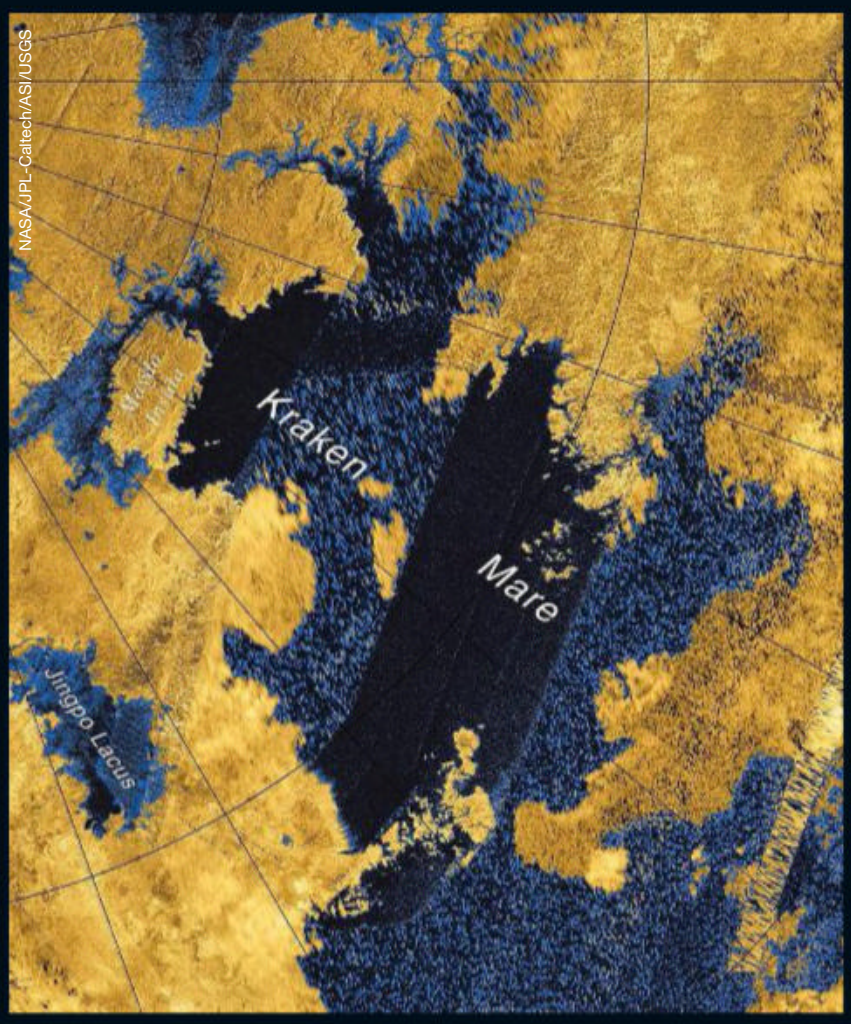
a cura di Gianluca Ranzini



SISTEMA SOLARE

# Nelle profondità del Kraken Mare

Titano, la luna più grande di Saturno e la seconda come dimensioni di tutto il Sistema solare, è un mondo strano. È l'unico satellite naturale con un'atmosfera (al 98% di azoto) e sulla sua superficie ci sono grandi distese liquide: ma non di acqua, bensì di metano. La più grande di esse è il Kraken Mare, che ha un'estensione di 500.000 km² (oltre una volta e mezza quella dell'Italia) e contiene l'80% di tutto il metano liquido di Titano.
Per misurarne la profondità, gli astronomi della Cornell University americana hanno utilizzato i dati raccolti dalla sonda Cassini nel 2014, nel corso di un passaggio ravvicinato a Titano che fece il 21 agosto di quell'anno. Cassini passò a circa 1.000 km dalla superficie di questa luna e usò il suo altimetro radar per inviare un segnale, riflesso sia dalla superficie del Kraken Mare sia dal suo fondale. I ricercatori della Cornell hanno misurato la differenza nel tempo impiegato per tornare alla sonda dalle due superfici e hanno trovato che, al centro, il Kraken Mare è profondo almeno 300 metri. Abbastanza per inviare un sommergibile ad esplorarlo, come si sta pensando di fare.

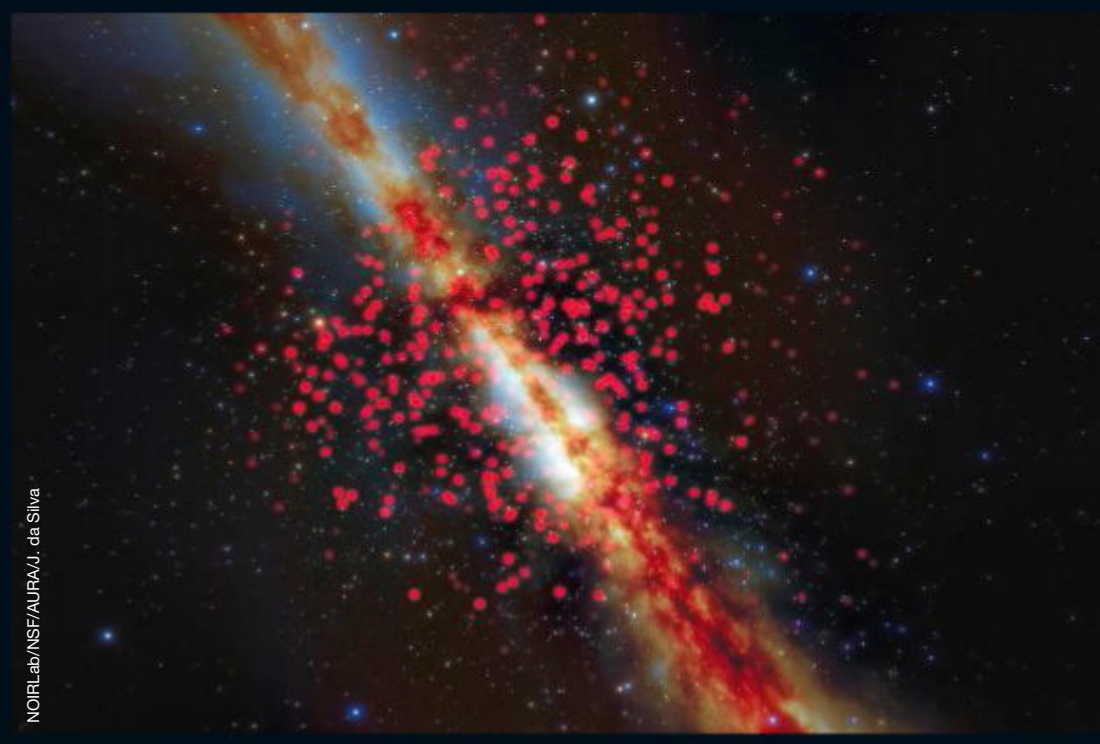


NASA/JPL-Caltech/ASI/USGS

esahubble.org/images/archive/top100/
## Le 100 foto più belle di Hubble

## LA GALASSIA GEYSER

C'è una galassia, a 570 milioni di anni luce dalla Terra, che si chiama Eso 253-G003. Una tra miliardi di altre galassie. Ma al suo interno accade qualcosa di particolare. A partire dal 14 novembre 2014, la rete automatizzata di telescopi Asas-Sn aveva rilevato 17 esplosioni periodiche, una ogni 114 giorni. Un po' come quei geyser terrestri che eruttano in modo regolare, precisi come cronometri. A quel punto, gli astronomi dell'Università delle Hawaii hanno potuto predire tre nuove esplosioni, per il 17 maggio, il 7 settembre e 20 dicembre 2020. Tutte e tre puntualmente avvenute. Che cosa produce questi eventi? Secondo i ricercatori, l'ipotesi più probabile è che una stella che orbita attorno al buco nero al centro di questa galassia ogni tanto gli si avvicini troppo. Allora il buco nero ne "mangia" un pezzo con la propria gravità e... luce fu.


NOIRLab/NSF/AURA/J. da Silva

## LE STELLE "MANCATE" NELLE VICINANZE DEL SOLE

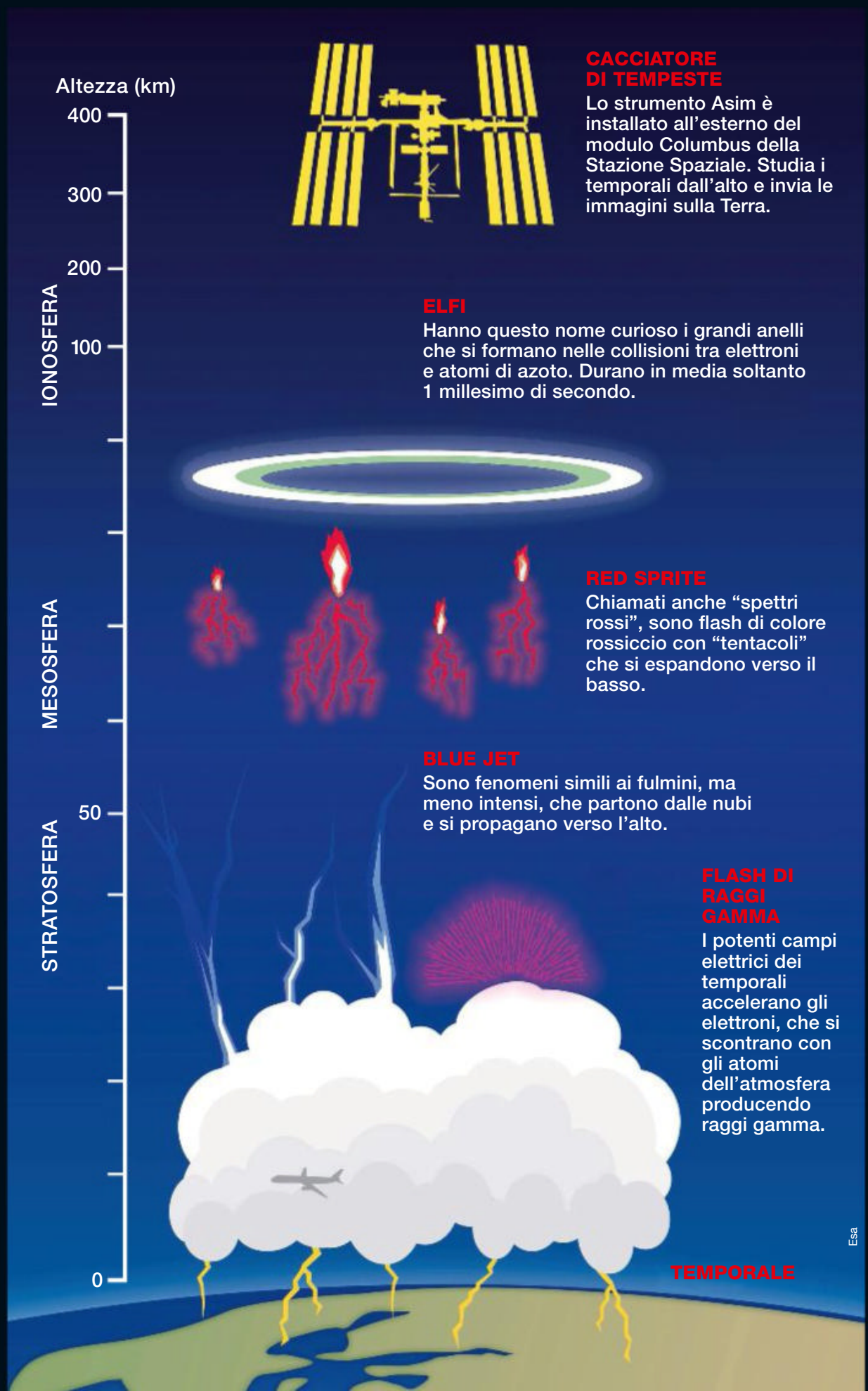
È stata pubblicata la mappa più completa mai realizzata delle nane brune situate in prossimità del Sistema solare. È frutto del lavoro di un gruppo internazionale di ricercatori che però è stato aiutato da oltre 100mila dilettanti, che hanno partecipato al progetto di *citizen science* "Backyard Worlds: Planet 9", e da una rete di studenti e insegnanti del programma "Summer Research Connection", organizzato dal California Institute of Technology. Un lavoro collettivo, che ha consentito di censire 525 nane brune (38 delle quali mai osservate prima) entro 65 anni luce dalla Terra, analizzando i dati di alcuni mastodontici database osservativi. Le nane brune sono oggetti a metà tra i pianeti giganti e le stelle normali; un vero "anello di congiunzione", fondamentale per capire l'evoluzione stellare.

# 114

**Sono stati i lanci di razzi verso l'orbita terrestre effettuati nel 2020 (nel 2019 erano stati 102); 104 hanno avuto successo. I Paesi più "attivi": Stati Uniti (44), Cina (39) e Russia (17).**

## La caccia ai fulmini "strani"

Uno degli strumenti collocati sulla Stazione Spaziale è chiamato Atmosphere-Space Interactions Monitor (Asimi). Consente di studiare "dall'alto" i fenomeni più curiosi che avvengono nella parte superiore della nostra atmosfera. In particolare, le scariche elettriche che si verificano al di sopra dei temporali. Si tratta di fenomeni molto elusivi, soprattutto perché in genere hanno durate molto brevi, anche di una frazione di secondo. Ma sono importanti da studiare perché si pensa che influiscano sulla quantità di gas serra presente nell'atmosfera. Eccone alcuni.




I TEATRI DELLE STELLE

In collaborazione con PLANit (www.planetari.org)

## PLANETARIO DEL RIGHI

Questa struttura si trova a Genova, sulla collina del Righi. Comprende ben due planetari, ciascuno con un diametro di 6 metri e 35 posti, e un osservatorio astronomico. Le visite avvengono su prenotazione, per le scuole, e in date predisposte mensilmente per il pubblico generale. In uno dei planetari si svolgono laboratori che trovano supporto nella proiezione con il planetario, nell'altro animazioni spettacolari su temi che vanno dalla cosmologia all'astrofisica, dalla planetologia alla geografia astronomica. Al Righi si tengono anche serate al telescopio.
Info: www.osservatoriorighi.it

Osservatorio del Righi

## QUAL È IL PIANETA PIÙ VECCHIO MAI SCOPERTO?

Potrebbe essere TOI-561b, la cui scoperta è stata annunciata nel settembre del 2020, in orbita attorno a una stella a 280 anni luce di distanza da noi. È un pianeta classificato come super-Terra, perché ha una massa pari a 1,5 volte quella del nostro. Dato che la stella TOI-561 è vecchissima, perché ha circa 10 miliardi di anni, anche il pianeta deve avere più o meno la stessa età. Si tratterebbe quindi del più antico pianeta roccioso mai individuato. Sulla sua superficie, però, la temperatura stimata è di 1.700 °C.

Alamy/Ipa

PICCOLA FISICA

# La scienza del wok

Non è facile essere ingegneri come David Hu, professore di meccanica dei fluidi al Georgia Institute of Technology (Usa), e il suo allievo Hungtang Ko. Interessati alla fisica della cucina, al ristorante cinese, invece di godersi la cena, hanno filmato gli chef all'opera con il wok, la padella semisferica usata per la tradizionale frittura al salto: permette di friggere usando poco olio bollente, che resta in basso e vicino alla fiamma. L'obiettivo non era mangiar poco ma studiare le traiettorie implicate nel continuo salto e rimescolamento del cibo. Dall'analisi dei filmati della preparazione al wok di un piatto di riso hanno registrato che nella cottura (circa due minuti) ci sono ripetuti cicli della durata di un terzo di secondo (0,32 s). In ogni ciclo ci sono due movimenti: un moto traslazionale (il wok è mosso avanti e indietro rispetto al cuoco) e un moto rotatorio (il wok è inclinato dalla parte verso lo chef e poi dall'altra).

**Rapidi.** In pratica, il cuoco fa saltare in aria il riso e lo riprende (il wok è inclinato facendo perno sul fornello, senza sollevarlo del tutto o facendolo raramente). E con grande rapidità. In questo modo il riso si stacca dal wok – caldissimo: in padella si arriva a 1.200 °C – abbastanza per raffreddarsi. Così non si brucia, ma è perfettamente "rosolato". L'alta temperatura permette la reazione di Maillard, che avviene tra proteine e zuccheri e dà a vari cibi (dalla bistecca rosolata alla crosta del pane) il tipico colore bruno. Hu e Ko notano che questo costante movimento effettuato dai cuochi causa però dolori alla spalla. E pensano che la loro analisi sia utile per creare esoscheletri o un efficiente robot-wok: quelli sperimentati finora si limitavano a girare o agitare, ma si è visto che il giusto "salto" è essenziale. **(G.C.)**

METEO

# Scoprire la grandine dai satelliti

Individuare la grandine dentro le nubi temporalesche non è semplice, ma è fondamentale per prevenire i danni che può generare. Un gruppo di ricercatori coordinato dal Cnr-Isac di Bologna ha quindi sviluppato un metodo basato su osservazioni effettuate da satellite nelle microonde tra 150 e 170 GHz, perché a quelle frequenze si riescono a "riconoscere" i chicchi di grandine e anche a valutarne le dimensioni. Monitorando i temporali con questa tecnica sarà possibile creare un database relativo alla distribuzione delle nubi portatrici di grandine. **(G.R.)**

Shutterstock

AMBIENTE

# Acque sempre più calde

Il 2020 è stato l'anno in cui gli oceani hanno avuto le temperature più elevate dal 1955. Lo afferma uno studio scritto da 20 scienziati e pubblicato su *Advances in Atmospheric Sciences*. L'anno scorso, dicono i ricercatori, i primi 2.000 metri degli oceani del mondo hanno assorbito 20 zettajoule in più di calore rispetto al 2019. Un zettajoule è pari al consumo di energia in tutto il mondo per 2 anni. Con 20 zettajoule si potrebbero far bollire 1,3 miliardi di bollitori da 1,5 litri di acqua ciascuno. L'oceano tuttavia è troppo vasto per bollire: così rilascerà in atmosfera questo surplus di calore in modo lento ma inesorabile, causando piogge più intense, uragani più potenti e incendi. Lo studio si conclude con un appello ai politici affinché riducano le emissioni di gas serra. I mari, infatti, assorbono oltre il 90% del calore in eccesso dovuto al riscaldamento globale. **(V.T.)**

# 1 milione

**DI OGGETTI PER KM QUADRATO**

**La quantità di rifiuti nei fondali dello Stretto di Messina, l'area con la più alta densità di rifiuti marini al mondo.**

# Allarme stelle marine

Tra gli organismi in sofferenza per il riscaldamento degli oceani ci sono le stelle marine. Uno studio della Cornell University (Usa) pubblicato su *Frontiers in Microbiology* mostra che la crescente temperatura delle acque conduce infatti al proliferare di materia organica, per esempio mucillagine prodotta dalle alghe o cadaveri di animali. Questo materiale organico favorisce il prosperare dei batteri, che però consumano ossigeno. E se non hanno ossigeno a sufficienza attorno alle papule, o branchie cutanee, con cui respirano, le stelle marine vanno incontro a difficoltà respiratorie, rischiando di affogare. Anche senza arrivare a ciò, la carenza di ossigeno può portare in questi animali a una perdita di colore e di volume, e a una diminuzione nella loro capacità di torsione e di arricciamento degli arti. **(G.R.)**

MEDICINA

# Diagnosi di tumore... col canto

Getty Images

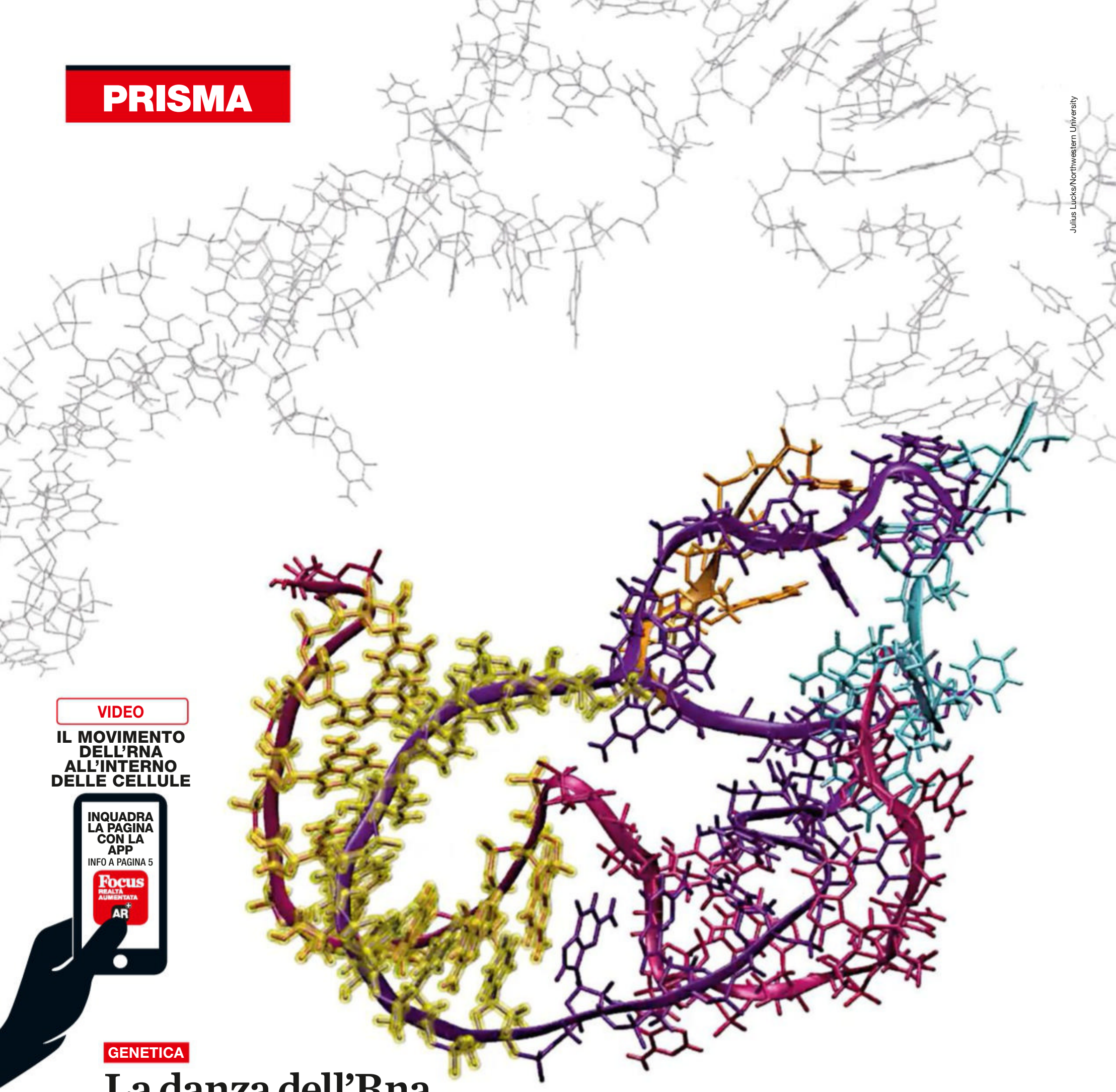
Il tumore alla tiroide può essere difficile da individuare. Di solito occorre raggiungere la ghiandola con un lungo ago e prelevare qualche cellula per capire se è presente la malattia. Inoltre, questo tipo di diagnosi arriva a identificare solo una piccola parte dei tumori.

**Scanner.** Per questo, una équipe di medici dell'Università di Tours, in Francia, ha proposto un metodo alternativo per individuare i tumori alla tiroide: far cantare il paziente. Quando si emette un suono prolungato, infatti, le onde sonore che provengono dalle corde vocali passano attraverso i tessuti circostanti e se incontrano tessuto tumorale, più rigido, accelerano. Basta quindi misurarne la velocità con un semplice scanner a ultrasuoni (dotato però di un apposito software), per avere la diagnosi. Non si tratta di una canzone vera e propria, naturalmente: i pazienti devono emettere il suono "eeeeeh..." e mantenerlo per qualche secondo a 150 hertz (uno strumento segnala se l'intensità è quella giusta). **(R.P.)**

# I SUPEREROI CONTRO LE MALATTIE

L'Uomo Ragno esiste (ed è italiano). È proprio così: si tratta di uno dei "Supereroi acrobatici" che il 9 gennaio scorso hanno salutato dalle finestre i bambini del reparto pediatrico e i pazienti Covid dell'ospedale San Paolo di Milano. C'erano praticamente tutti: accanto all'Uomo Ragno ritratto nella foto, si sono calati dal tetto Ironman, l'Incredibile Hulk, Batman e altri eroi dei fumetti e del cinema d'azione. "Supereroi acrobatici" è la onlus creata dall'impresa edile milanese EdiliziAcrobatica che normalmente si occupa di ristrutturazioni e riparazioni in edifici storici che hanno punti di difficile accesso: gli addetti non sono solo muratori e geometri specializzati, ma anche scalatori di grande esperienza che intervengono sugli edifici utilizzando la tecnica della "doppia corda", impiegata appunto per salire in verticale sulle pareti di roccia. Nei loro giorni liberi, questi giovani professionisti si travestono da supereroi per portare allegria a chi ne ha bisogno. In questo caso, appunto, ai pazienti di tutte le età dell'ospedale San Paolo e per manifestare il loro apprezzamento per il lavoro di medici e infermieri alle prese con la Covid-19 e non solo. **(R.P.)**

ANSA



Julius Lucks/Northwestern University

VIDEO

**IL MOVIMENTO DELL'RNA ALL'INTERNO DELLE CELLULE**




GENETICA

# La danza dell'Rna

L'Rna è una molecola fondamentale per la vita come la conosciamo. Non solo si trova all'interno di molti virus (come SARS-CoV-2), ma anche in tutte le cellule che ci compongono, con il compito di attivare la formazione delle proteine. Il suo funzionamento è però poco conosciuto, un po' per le sue dimensioni (dell'ordine dei milionesimi di mm), un po' per la velocità dei meccanismi molecolari. Ora uno studio guidato da Julius Lucks della Northwestern University (Usa) è riuscito a generare un video che visualizza come l'Rna si sviluppa nel tempo, quando prende forma in una cellula.

**Snodato.** I ricercatori hanno usato un tipo specifico di Rna, unendo insieme con l'aiuto di un software i "fotogrammi" ottenuti per mezzo di misurazioni. «Il ripiegamento (*folding*) dell'Rna è un processo che avviene all'interno del nostro corpo un milione di miliardi di volte al secondo», ha commentato Lucks. Il video ha sorpreso gli scienziati, perché mostra un comportamento inatteso: nel muoversi, spesso l'Rna si annoda su se stesso, anche se poi riesce sorprendentemente a snodarsi (altrimenti non potrebbe funzionare). Lo studio apre nuove prospettive per la comprensione dei meccanismi cellulari, la cura di malattie come l'atrofia muscolare spinale e forse anche della Covid-19. **(A.P.)**

Mondadori Portfolio

STORIA

# Il profumo di Cleopatra

Presso gli Egizi la puzza era quotidiana e inevitabile: i rifiuti per strada, i pesci abbandonati del delta del Nilo, i cibi fermentati dal caldo ammorbavano la vita di allora. Ecco perché, a distinguere i ricchi dai poveri, era determinante l'uso del profumo. Un bene di lusso che veniva riservato alle processioni sacre e per profumare i templi (coprendo il fumo degli animali sacrificali che vi venivano arrostiti), o usato da chi poteva permetterselo.

**Ricetta.** «Gli Egizi sono tra i popoli più antichi ad aver documentato gli odori», chiarisce Dora Goldsmith, dottoranda in egittologia alla Freie Universität di Berlino, che nel suo corso di profumeria egizia insegna a replicare il presunto profumo di Cleopatra, la cui ricetta è stata scoperta di recente. Eccola: "Una base di olio di moringa con una nota di mirra fresca, un tocco di resina di pino e corteccia di canfora o, in alternativa, con cannella e cardamomo". **(E.V.)**

Getty Images

DEMOGRAFIA

# Metropoli sempre più grandi

Come si stanno sviluppando le grandi città? Oggi, su 7,6 miliardi di abitanti, il 55% vive in una città. Ma entro il 2050, quando saremo 9,7 miliardi, la popolazione urbana sarà il 68%. Il Dipartimento di Ingegneria Civile dell'Università di Hong Kong ha analizzato l'evoluzione di 841 città ampie più di 100 km². Ha studiato quanto si sono ampliate, di quanti abitanti fossero cresciute e se fossero aumentate le loro aree verdi fra il 2001 e il 2018.

**Ecco i risultati.** Le città dei Paesi a reddito medio-alto (come Pechino in Cina, o San Paolo in Brasile) si sono espanse 3 volte di più rispetto a quelle ad alto reddito (New York, Usa, o Tokyo, Giappone). La Cina, da sola, rappresenta il 47,5% dell'espansione totale nel mondo. Le città dei Paesi a reddito basso (Kathmandu in Nepal, Dar es Salaam in Tanzania) e medio-basso (Nuova Delhi in India, Il Cairo in Egitto) hanno registrato la più alta crescita della popolazione, ma non hanno ampliato la superficie e le infrastrutture: sono sovraffollate e hanno ampi quartieri degradati. Circa il 69% degli abitanti del Pianeta vive in città con poco verde: lì sarà più difficile mitigare l'impatto del cambiamento climatico. Lo studio è stato pubblicato su *Nature communications*. **(V.T.)**

**Ecco di quanto aumenta la felicità se si viaggia, secondo i calcoli dalla Washington State University.**

Getty Images

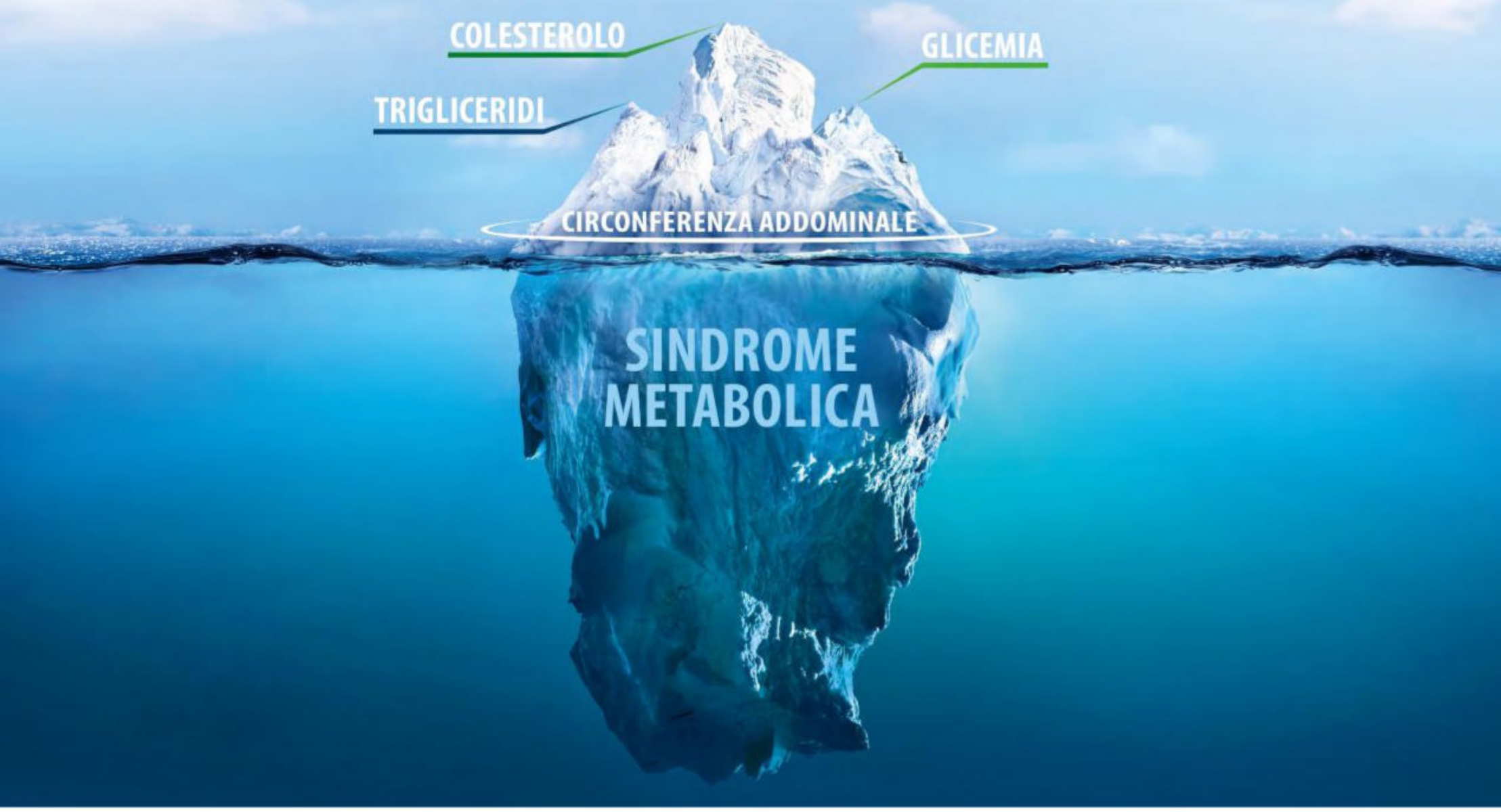
PALEOCLIMATOLOGIA

# Mille anni di Sole scritti negli alberi

L'attività solare del passato può essere misurata dagli anelli degli alberi. Lo ha fatto un team di scienziati del Politecnico federale (Eth) di Zurigo, in Svizzera, del Max Planck Institute for Solar System Research di Göttingen, in Germania, e dell'Università di Lund, in Svezia. Misurando la concentrazione di carbonio 14 (l'isotopo che si usa anche per la datazione "al radiocarbonio") – che è influenzato dall'attività solare – i ricercatori sono riusciti a ricostruirne l'andamento negli ultimi mille anni, più esattamente dal 969 d.C. al 1933.

**Indietro nel tempo.** Lo studio ha permesso di confermare la regolarità del ciclo undecennale del Sole, e di analizzarne i dettagli. Ora si pensa di utilizzare tronchi più antichi per andare indietro nel tempo fino a 14mila anni fa, cioè fino alle fasi terminali dell'ultimo periodo glaciale. **(A.P.)**

# I tuoi valori alterati possono nascondere un problema più profondo.




# Metarecod

Il nostro metabolismo è fatto di meccanismi complessi ed equilibri delicati collegati tra loro.
Un'alimentazione ricca di grassi, uno stile di vita sedentario e altri fattori possono attivare una reazione a catena che, partendo dall'intestino, può alterare i valori di **colesterolo, trigliceridi, glicemia, circonferenza addominale** fino alla **Sindrome Metabolica.**
Una condizione complessa che si verifica quando almeno tre valori risultano alterati e che può avere conseguenze anche importanti come l'aumento del rischio cardiovascolare, steatosi epatica e diabete.

**Metarecod** agisce a livello intestinale e contribuisce **al riequilibrio di uno o più parametri metabolici alterati e al trattamento della Sindrome Metabolica.**

**È UN DISPOSITIVO MEDICO** CE 0477

Leggere attentamente le avvertenze e le istruzioni per l'uso. Aut. Min. del 20/11/2020

**Aboca S.p.A. Società Agricola** Sansepolcro (AR) - **www.aboca.com**

Aboca
Innovazione per la salute

a cura di Giovanna Camardo



# 5 COSE DA SAPERE SU LONG COVID

Quali possono essere gli strascichi di Covid-19, che restano anche se il virus non è più nel corpo? È emersa una condizione detta “long Covid”, con sintomi che continuano dopo la normale convalescenza: affaticamento, tosse, mal di testa, respiro corto, febbre. L’istituto Nice (Uk) usa il termine sindrome post-Covid-19, per effetti che persistono 12 settimane dopo l’inizio della malattia. Ecco cosa dicono gli ultimi studi.

## Effetto microbioma

La comunità di batteri dell’intestino (microbioma) potrebbe anche influenzare la risposta del sistema immunitario al coronavirus e la severità della malattia. Ed essere implicata nei sintomi di long Covid. Uno studio cinese ha rilevato che i pazienti con Covid-19 avevano una diversa composizione dei batteri: per esempio, “livelli” minori di specie note per influenzare la risposta immunitaria.

## Problemi olfattivi

La perdita dell’olfatto è un sintomo comune, e può persistere per lungo tempo dopo l’infezione da SARS-CoV-2. Per alcuni, purtroppo, il ritorno dell’olfatto non è piacevole: sperimentano la parosmia, fenomeno per cui un odore è percepito diversamente. E profumi di cibo, saponi o frutta si trasformano in odori rivoltanti (decomposizione, feci).

## Mente annebbiata

Gli effetti a lungo termine sono anche sulla mente: forse, conseguenza della reazione immunitaria. Vari pazienti lamentano affaticamento, problemi di concentrazione e di memoria. E persino ricomparsa o peggioramento della balbuzie. Uno studio italiano, non ancora pubblicato, ha rilevato che un terzo dei ricoverati in ospedale, dopo sei mesi, aveva sintomi neurologici.

## Sintomi dopo 6 mesi

Il 63% lamentava fatica o debolezza dei muscoli. Molti avevano problemi di sonno (26%), di ansia o depressione (23%). Sono i risultati di un recente studio cinese su 1.733 pazienti Covid-19 dimessi da un ospedale di Wuhan, seguiti in media per 6 mesi dopo la malattia: il 76% aveva ancora almeno un sintomo. Molti avevano una ridotta funzionalità dei polmoni (il 56% dei collegati alla ventilazione polmonare). Notata anche una riduzione della funzione dei reni.

## Ne sapremo di più

Long Covid è un termine coniato dai pazienti stessi, nei primi mesi della pandemia: molti, che magari avevano avuto una forma lieve, raccontavano di quei sintomi... Ora vari studi sono in corso sul tema. E molti ospedali, in Italia e nel mondo, hanno programmi per seguire i pazienti, assisterli e studiare le conseguenze.

Getty Images

a cura di Giovanna Camardo

# PRISMA SONORO

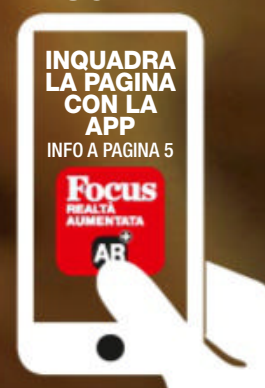
Getty Images

# COME RUSSA UN MAIALE

I maiali ci assomigliano, in alcune cose. Non pensate male. Per esempio alcuni russano sonoramente, come potete ascoltare con la realtà aumentata: il maiale che sentite ronfare è uno di quelli studiati da Zi-Jun Liu, della University of Washington (Usa). L'obiettivo di Liu e colleghi era verificare se i maiali hanno naturali apnee ostruttive nel sonno: quei brevi "collassi" delle vie respiratorie, per cui non passa più l'aria, che si verificano in genere in chi è obeso. Gli scienziati hanno seguito il sonno di maiali di una razza "mini", alcuni dei quali obesi. «I maialini obesi pesavano 68-104 kg: abbiamo visto che tutti avevano apnee ostruttive nel sonno (anche 35 all'ora) e russavano molto forte. Russare è un sintomo di queste apnee, anche se non sempre è legato a esse», spiega Liu. «Data la somiglianza di taglia e forma delle vie aeree superiori tra maiali e umani, questi maialini obesi sono quindi un modello ideale per studiare il meccanismo dell'apnea ostruttiva, non del tutto compreso, e trovare nuovi trattamenti».

**AUDIO**

**ASCOLTA IL MAIALINO CHE RONFA... PER LA SCIENZA**




AUDIO: Liu et al.

ANIMALI

# Il segreto delle imprendibili mosche

Shutterstock

Ti avvicini piano col giornale arrotolato, colpisci... e niente: riescono (quasi sempre) a volare via. Le mosche sono artiste della fuga: hanno velocità, manovrabilità in volo, ottima visione. Ora i ricercatori guidati da Alexandra Yarger, della Case Western Reserve University (Usa), hanno scoperto un altro trucco.
**Decollo!** Hanno visto che le mosche appartenenti ai Caliptrati, come la mosca domestica (*foto*), decollano in massimo 14 millisecondi, con un solo battito d'ali. Merito dei bilancieri, appendici sensoriali dietro le ali che permettono alle mosche di avere stabilità in volo. Solo i Caliptrati fanno oscillare i bilancieri anche quando sono posati: questo darebbe loro informazioni sensoriali per coordinare i movimenti, e così fare decolli veloci e stabili. **(G.C.)**

ARTE

# Occhi virtuali per mostre reali

Lockdown e limitazioni imposte dalla pandemia hanno dato un forte impulso alla creazione di esperienze virtuali, dalle visite ai musei alle sfilate di moda, solo per citare due esempi. In questo campo le sperimentazioni più interessanti riguardano la creazione di ambienti virtuali ad alta risoluzione. «Non si tratta di rendering di ambienti, come quelli che si potrebbero immaginare per un videogame, ma della fedele riproduzione di luoghi esistenti», spiega Edoardo Scotti, uno dei fondatori di Living3D, una startup milanese all'avanguardia nel settore.
**Scansione.** «Gli ambienti vengono misurati con gli impulsi laser di un sistema Lidar, lo stesso impiegato dalle vetture autonome per capire dove sono e quanto distano gli oggetti che le circondano», continua Scotti. «Nel frattempo, una fotocamera panoramica a 4K fotografa i locali. Poi, un software ricrea la versione 3D e in alta risoluzione basandosi sui rilievi». Il sistema, nato per il settore immobiliare per creare copie virtuali di appartamenti in vendita, è oggi molto utilizzato per l'arte, per creare realtà immersive di musei che altrimenti sarebbe difficile visitare. Gli esempi più recenti e significativi sono la mostra su Tiepolo delle Gallerie d'Italia di Milano (*nelle foto*) e il Teatro romano di Brescia.

GENETICA

# I gemelli non sono poi così identici

Getty Images

Possono anche somigliarsi come due gocce d'acqua, ma non è proprio così: i gemelli omozigoti non sono geneticamente identici come si è pensato finora. Hanno delle piccole differenze nella struttura del Dna, mentre prima si pensava che tutte le diversità fossero dovute a fattori ambientali. Lo dimostra uno studio di università statunitensi ed europee pubblicato sulla rivista *American Journal of Human Genetics*.

**Contro le malattie.** Certo, le differenze non sono molte: si rilevano nelle cosiddette variazioni del numero delle copie (Cnv) del Dna. Cioè quando alcune sequenze mancano o sono duplicate in modo anomalo. Le conseguenze possono essere importanti. «Queste differenze ci additano una via per comprendere meglio le malattie genetiche studiando i cosiddetti gemelli monozigoti discordanti, cioè coppie di gemelli in cui uno è colpito da una malattia e l'altro no», dicono gli autori della scoperta, che sperano in tal modo di individuare anche nuove cure. **(A.P.)**

Pete Souza/Official White House

STORIA

# Tutti i film del presidente

Durante la campagna elettorale, il neo presidente Joe Biden ha confessato quale sia il suo film preferito: *Momenti di gloria*. Ora Biden potrà rivederlo nel cinema privato della Casa Bianca, nato nel 1942 per volere dei Roosevelt.

**Sala esclusiva.** La sala ospita 42 poltrone in velluto rosso, usate dai presidenti a eccezione di Jfk, che per il mal di schiena preferiva una sedia a dondolo. Ma cosa hanno guardato i precedenti *commander-in-chief*? Lyndon B. Johnson si addormentava, tranne quando volle vedere un documentario su di sé. Due settimane dopo il suo insediamento, John Kennedy chiese di vedere *Spartacus* di Stanley Kubrick, un film simbolo dei diritti civili, ma la casa di produzione glielo negò, costrigendo Jfk ad andare al cinema. Jimmy Carter, che vide più film di tutti (ben 480), fu il primo a chiedere un titolo vietato ai minori: *Un uomo da marciapiede*, storia di un gigolò firmata da John Schlesinger. Reagan apprezzò molto *Top gun*. Obama diffuse una sua foto con gli occhiali 3D per la proiezione del film animato *Up*, forse richiesto dalle figlie (*nella foto sopra*, sta invece guardando il Super Bowl). E Donald Trump ha voluto per sé una proiezione di un altro cartone, *Alla ricerca di Dory*. **(E.V.)**

# 688 MILIONI

# Focus

La conoscenza è una sorpresa continua.

**SCONTO FINO AL 42%**

Lo sconto è computato sul prezzo di copertina al lordo di offerte promozionali edicola. La presente offerta, in conformità con l'art.45 e ss. del codice del consumo, è formulata da Mondadori Scienza S.p.A. Puoi recedere entro 14 giorni dalla ricezione del primo numero. Per maggiori informazioni visita www.abbonamenti.it/cgascienza

# Scegli l'offerta che preferisci:

## 1 ANNO

**12 NUMERI**
edizione digitale inclusa

a soli **€ 29,90**

anziché € ~~46,80~~

+ € 3,90 come contributo spese di spedizione
per un totale di € 33,80 IVA inclusa

SCONTO **36%**

## 2 ANNI

OFFERTA MIGLIORE!

**24 NUMERI**
edizione digitale inclusa

a soli **€ 53,90**

anziché € ~~93,60~~

+ € 4,90 come contributo spese di spedizione
per un totale di € 58,80 IVA inclusa

SCONTO **42%**

# ABBONATI SUBITO!

## www.abbonamenti.it/focus

Tagliare lungo la linea tratteggiata

**ACCEDI ALL'EDIZIONE DIGITALE DAL 1° GIORNO DI USCITA**

Scarica su App Store

DISPONIBILE SU Google Play

**SCEGLI LA MODALITÀ CHE PREFERISCI:**

**INTERNET**
**www.abbonamenti.it/focus**

**POSTA**
**Compila e spedisci il coupon di abbonamento in busta chiusa a:**
DIRECT CHANNEL S.P.A.
Casella Postale 97 - Via Dalmazia 13
25126 - Brescia

Programma Abbonamenti 2021

OFFERTA VALIDA SOLO PER L'ITALIA

**Focus** — **COUPON DI ABBONAMENTO SPECIALE**

☐ **Sì, mi abbono per 1 anno a Focus** (12 numeri inclusa l'edizione digitale) con lo **speciale sconto del 36% a solo € 29,90** + € 3,90 di spese di spedizione, per un totale di € 33,80 (IVA inclusa) invece di € ~~46,80~~.
**579 11 108 579 01 sc. 10**

☐ **Sì, mi abbono per 2 anni a Focus** (24 numeri inclusa l'edizione digitale) con lo **speciale sconto del 42% a solo € 53,90** + € 4,90 di spese di spedizione, per un totale di € 58,80 (IVA inclusa) invece di € ~~93,60~~.
**579 11 108 579 01 sc. 20**

**INDICO QUI I MIEI DATI:**

COGNOME NOME

INDIRIZZO N. CAP CITTÀ PROV.

TEL./CELL.

**E-MAIL**
**▲ È importante inserire il tuo indirizzo e-mail, per poterti inviare tutte le comunicazioni relative al tuo abbonamento e le informazioni sui pagamenti.**

**NON INVIO DENARO ORA.**
Il pagamento dell'abbonamento è previsto in un'unica soluzione con il bollettino postale che ti invieremo a casa.

Se preferisci pagare con Carta di Credito collegati a:
**www.abbonamenti.it/focus**

La presente informativa è resa ai sensi dell'art. 13 del Regolamento EU 679/2016 da Mondadori Scienza S.p.A., con sede in Via Bianca di Savoia 12 - Milano, titolare del trattamento, al fine di dar corso alla tua richiesta di abbonamento alla/e rivista prescelta. Il trattamento dei tuoi dati personali si baserà giuridicamente sul rapporto contrattuale che verrà a crearsi tra te e il titolare del trattamento e sarà condotto per l'intera durata dell'abbonamento e/o per un ulteriore periodo di tempo previsto da eventuali obblighi di legge. Sulla base del legittimo interesse come individuato dal Regolamento EU 679/2016, il titolare, in contitolarità con tutte le società afferenti al Gruppo Mondadori come indicate nella versione estesa della presente informativa (i "Contitolari"), potrà inviarti comunicazioni di marketing diretto fatta salva la tua possibilità di opporsi a tale trattamento sin d'ora spuntando la seguente casella ❑ o in qualsiasi momento contattando il titolare e/o i Contitolari. Sulla base invece del tuo consenso espresso e specifico, i Contitolari potranno effettuare attività di marketing indiretto e di profilazione. Il titolare del trattamento ha nominato Direct Channel S.p.A, responsabile del trattamento per la gestione degli abbonamenti alle proprie riviste. Il DPO del Gruppo Mondadori è l'Avv. Ugo Ettore Di Stefano, contattabile a dpo@mondadori.it. Potrai sempre contattare il titolare e i Contitolari all'indirizzo e-mail privacy@mondadori.it nonché reperire la versione completa della presente informativa con l'indicazione specifica dei Contitolari all'interno della sezione Privacy del sito www.abbonamenti.it, cliccando sul logo della rivista da te prescelta, dove troverai tutte le informazioni sull'utilizzo dei tuoi dati personali, i canali di contatto del titolare del trattamento e dei Contitolari nonché tutte le ulteriori informazioni previste dal Regolamento ivi inclusi i tuoi diritti, il tempo di conservazione dei dati e le modalità per l'esercizio del diritto di revoca.

☐ Rilascio ☐ Nego il consenso per le attività di marketing indiretto
☐ Rilascio ☐ Nego il consenso per le attività di profilazione

Data | | • | | • | | | | |

P001

VIDEO

**FOCUS LIVE: LO SPETTACOLO DEL MENTALISTA VANNI DE LUCA**

# Come potenziare la MEMORIA

di Raffaella Procenzano

**Il nostro cervello trattiene senza sforzo le informazioni importanti per sopravvivere. Il segreto per ricordare bene è quindi rendere "fondamentali" le nozioni da apprendere.**

Senza la memoria non potremmo parlare, riconoscere gli oggetti, orientarci nell'ambiente in cui ci troviamo o entrare in relazione con altre persone. Perché ogni volta che viviamo un'esperienza veniamo inevitabilmente influenzati da qualcosa di accaduto o appreso nel passato. Del resto, la memoria serve anche per prefigurarsi il futuro e perfino per immaginare qualcosa che non esiste: per pensare a un ippopotamo a pois che cammina sul filo bisogna ricordare cos'è un ippopotamo e cosa è il filo o i pois, oltre a come si fa a camminare.

## TRACCE INDELEBILI

Per gli scienziati, infatti, la memoria è uno stato del funzionamento cerebrale più che una facoltà in sé e perché funzioni occorrono tre diverse capacità: acquisizione dell'informazione, immagazzinamento e recupero. Dalla prima (l'acquisizione dell'informazione), dipendono gli stili di memoria. «C'è chi ricorda di più quello che vede, usa cioè la cosiddetta memoria fotografica, mentre ci sono persone che non amano lo stile visivo, e quindi diventano verbalizzatori: per ricordare utilizzano spesso rime e assonanze e se hanno orecchio musicale inventano tiritere in cui inseriscono le informazioni che devono imparare», spiega Rossana De Beni, docente di Psicologia della Personalità e delle differenze individuali all'Università di Padova. «Altri ancora localizzano bene nello spazio le cose da ricordare, una capacità tipica di molti animali. Anche l'uomo possiede questa forma di memorizzazione, ma spesso non la sviluppa».

Ognuno di noi, insomma, ha un suo stile di memoria, proprio perché ha uno "stile di apprendimento" innato che usa per conoscere il mondo. Le persone che hanno prevalentemente una memoria ▸

Getty Images

**ESPERIENZE**
Ci sono due tipi di ricordi: le esperienze (un viaggio, il primo bacio ecc.) e le informazioni, più asettiche, che ci servono per lavorare o per superare un esame a scuola.

visiva si riconoscono perché parlano molto velocemente, visto che i flussi di immagini scorrono rapidi nella loro testa. Le persone più "uditive" parlano invece più lentamente e, nel discorso, spesso chiedono agli altri: "come ti suona?". Le persone con memoria cinestesica (spaziale) amano molto le sensazioni e quindi di solito caricano i loro discorsi di emotività.

## CAMBIAMENTI ELETTRICI TRA NEURONI

Ma come fa "il cervello che impara" a trattenere, a volte per sempre, le informazioni? La memoria è stata paragonata a un archivio in cui le esperienze vengono immagazzinate dopo essere passate per uno stadio intermedio, la cosiddetta memoria di lavoro, che ci consente per esempio di mandare a mente un indirizzo per il tempo necessario a trascriverlo. Dopodiché questo indirizzo se non serve più può essere dimenticato, se invece si tratta per esempio del nuovo indirizzo di casa di un amico, viene trasferito nella memoria vera e propria.

Gli scienziati pensano che le memorie a breve termine (o di lavoro) nascano da alterazioni elettriche tra le sinapsi dei neuroni cioè tra le ramificazioni

**METODI**
Ci sono vari modi per ricordare nozioni astratte. Si può ricorrere a schemi e mappe mentali come fa la ragazza nella foto sotto.

Getty Images

# DALLA SCIENZA, SUGGERIMENTI PER STUDIARE

È stato calcolato che se si ascolta una conferenza in modo passivo, senza nemmeno prendere appunti, dopo 48 ore si ricorda appena il 7% di quanto sentito. Che fare allora per memorizzare? Ecco alcuni suggerimenti.

**CONTESTUALIZZARE LE INFORMAZIONI.** Come hanno dimostrato gli psicologi inglesi Gordon Bower e David Winzenz, si ricordano molto meglio le parole ordinate per gruppi legate da un nesso logico che le stesse parole messe in modo casuale, e infatti gli esperti in qualunque campo imparano le nozioni relative al loro lavoro più in fretta dei principianti.

**RIPASSARE, RIPASSARE, RIPASSARE.** Harry Bahrik ed Elizabeth Phelps hanno da tempo dimostrato la validità di studiare e ripassare le informazioni a intervalli di tempo. Hanno chiesto a due gruppi di persone di imparare e poi ripassare un elenco di termini in spagnolo. Il primo gruppo ha studiato e ripassato nello stesso giorno, il secondo a distanza di ben 30 giorni. Otto anni dopo i partecipanti sono stati interrogati sulle parole spagnole: il secondo gruppo ne ricordava il 250% in più. Secondo gli esperti bastano 5 ripassi in un mese per fissare le informazioni praticamente per sempre: bisognerebbe ripassare dopo un'ora, dopo un giorno, dopo una settimana e dopo un mese.

**USARE LE MAPPE MENTALI.** Sono un ottimo metodo perché di fatto lo studio inizia già mentre le si traccia (ovvero già a una prima lettura del testo): si calcola che in questo modo si trattengano già il 60% delle informazioni presenti nel testo. Le mappe permettono di sintetizzare poche pagine in pochi fogli, danno una visione globale dell'argomento, permettono di stabilire legami tra argomenti diversi e il ripasso dei concetti chiave è molto veloce.

**TENTARE CON IL METODO PAV.** Acronimo di Paradosso, Azione, Vivido: consiste nel costruire un'immagine visiva (una sorta di "vignetta") mettendo insieme gli elementi da ricordare ma con contenuti paradossali e azioni tra i personaggi.

che collegano ogni cellula cerebrale a molte altre. Si pensa invece che le memorie a lungo termine derivino da alterazioni vere e proprie delle cellule, come la creazione di nuove connessioni (sinapsi) tra di esse. Con l'apprendimento si modifica infatti l'eccitabilità dei neuroni: ciò che sappiamo del mondo, immagini, dati provenienti dai sensi ecc. sono in realtà schemi elettrici di attivazione che innanzitutto coinvolgono la corteccia sensoriale (quando vediamo un oggetto per esempio), per poi passare all'ippocampo e infine al resto del cervello (*vedi disegno a destra*). Ci sono fino a 5 mila sinapsi (connessioni con altre cellule) per ogni neurone e visto che i neuroni umani sono circa 86 miliardi, ciò dà l'idea dell'enorme capacità di elaborazione e archiviazione del nostro cervello. Si pensa inoltre che, per essere fissati, i ricordi vengano assegnati a gruppi di neuroni che lavorano in sincrono.

### L'IMPORTANZA DELL'EMOZIONE

Il meccanismo descritto fin qui vale per tutti i tipi di memoria, visiva, spaziale o uditiva che sia (e alla fine ciò significa che, almeno dal punto di vista fisiologico, non c'è una vera distinzione tra i diversi stili di memorizzazione).

Ma c'è ricordo e ricordo. Quelli che hanno una valenza emotiva restano come contrassegnati e diventano indelebili, forse a causa dell'attività di alcuni neurotrasmettitori, per esempio la dopamina. Si ricordano molto bene, per esempio, gli episodi che sono stati un rischio per l'incolumità: una rovinosa caduta dal motorino, essere inseguiti da un cane inselvatichito ecc. È stato ipotizzato che in questo caso sia la produzione di adrenalina (l'ormone che ci rende pronti a scappare oppure ad attaccare nelle situazioni di rischio), a influenzare il cervello in modo che contrassegni il ricordo come fondamentale. Il che è perfettamente sensato: i ricordi importanti per la sopravvivenza sono quelli che è più utile che restino nel tempo. Lo stesso vale per le prime esperienze emotive: non a caso, ognuno di noi ricorda molto bene le cose accadute dall'inizio dell'adolescenza all'inizio della vita adulta, perché è quello il momento in cui i fatti si correlano di più alle emozioni (gli studiosi chiamano questo fenomeno "picco di reminiscenza").

### IMPARARE BENE

Che dire allora delle memorie che non hanno un colore emotivo, quelle che riguardano le informazioni, per esempio quelle imparate a scuola o

# Perché tutti ricordiamo il primo giorno di scuola? Perché è stato carico di emozione

## TRATTENERE NUOVE NOZIONI

I ricordi non sono altro che connessioni cerebrali che si rafforzano tramite l'apprendimento (di informazioni o di nuove esperienze). E che si formano con il contributo di varie zone del cervello. Eccole.

**MEMORIA SENSORIALE E A BREVE TERMINE**

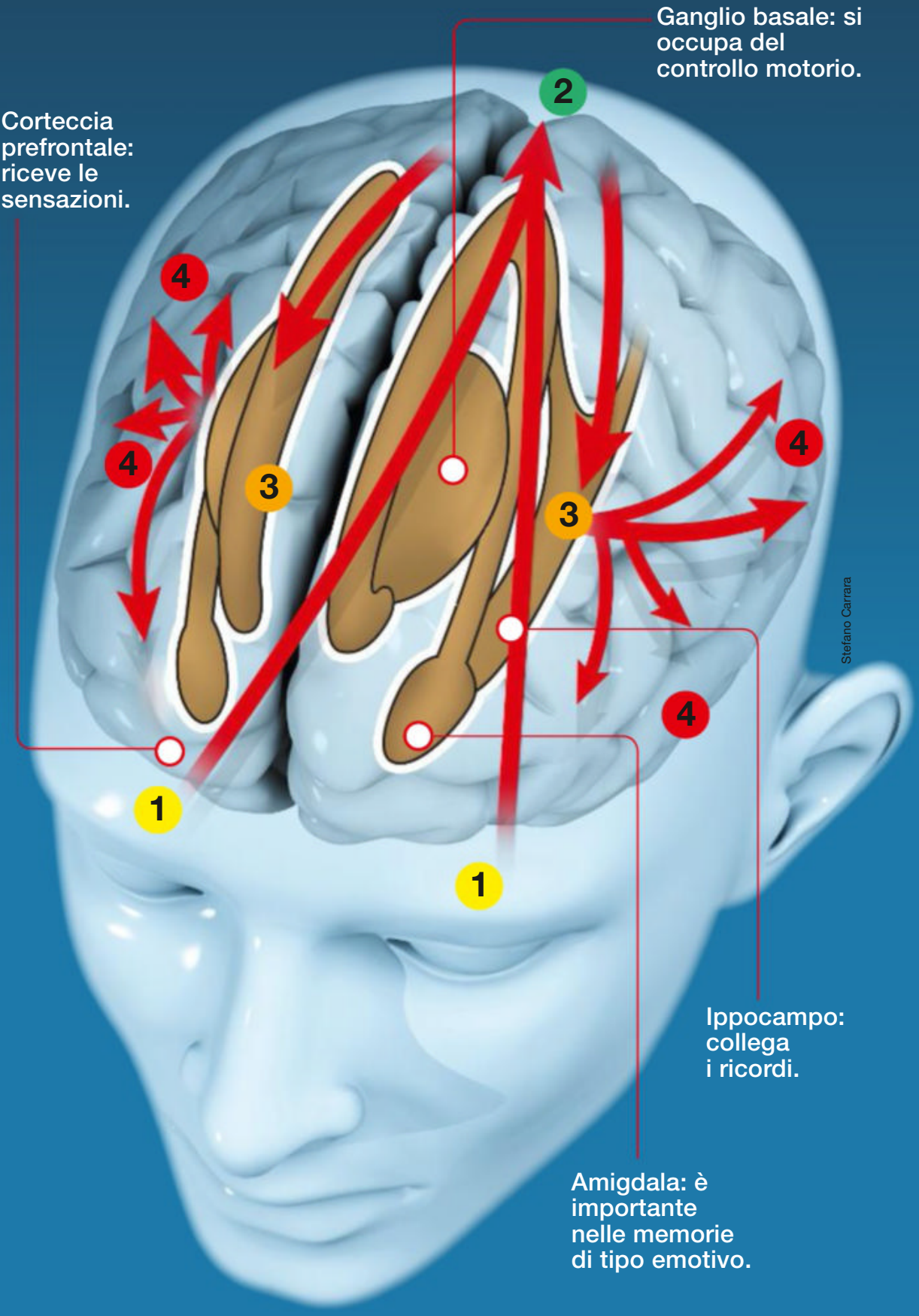
1 Per formare un ricordo, il cervello raccoglie informazioni dai sensi utilizzando le varie aree specializzate (aree visive, aree motorie ecc.). I segnali sono poi trasmessi al circuito successivo.

2 I segnali sono elaborati dalla corteccia in varie tappe fino alle zone associative, poi raggiungono la zona prefrontale dove si forma la memoria di lavoro.

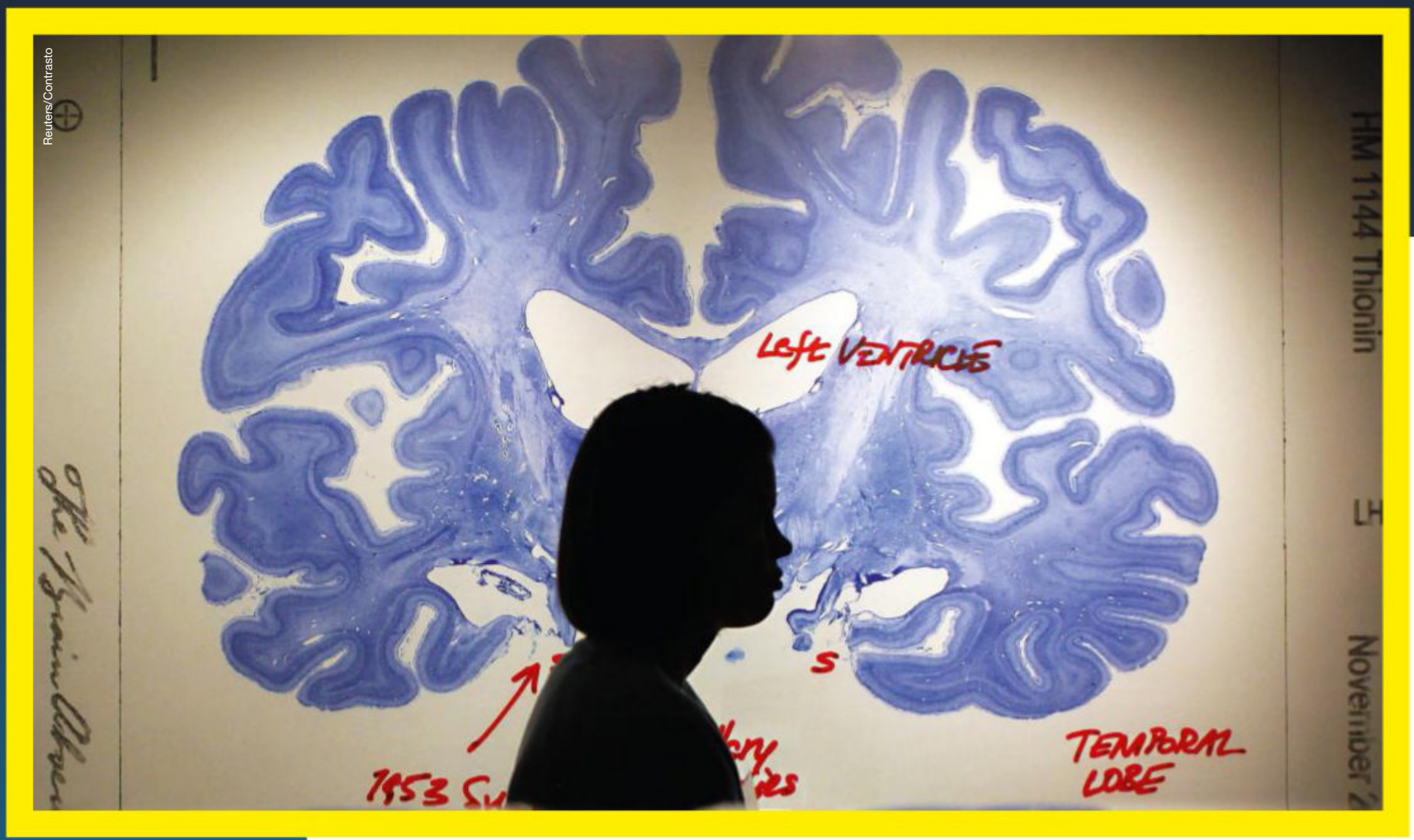
3 Se l'esperienza viene ripetuta, o l'informazione ripassata, le connessioni sinaptiche tra neuroni si rafforzano e formano le memorie vere e proprie.

**MEMORIA A LUNGO TERMINE**

4 Una volta consolidata, l'informazione entra a far parte della memoria a lungo termine.




Stefano Carrara




Reuters/Contrasto

**PER SEMPRE**
Sopra, sezione del cervello di H. M., un paziente studiato perché non riusciva a formare memorie. Sotto, un ricordo indelebile: il primo amore.

Getty Images

che usiamo per esercitare la nostra professione? Per gli studiosi dipendono dall'efficienza della memoria di lavoro, dove arrivano le informazioni raccolte dalla memoria sensoriale (visive, uditive, spaziali ecc., *vedi riquadro nell'ultima pagina*): è questo il passaggio cruciale che decide che cosa sarà definitivamente immagazzinato e che cosa verrà scartato dal cervello. Tant'è vero che la quantità di memoria di lavoro (che è innata) predice il successo di una persona più del suo quoziente intellettivo, proprio perché chi ne ha molta incamera più informazioni in modo più efficiente. Gli studi hanno inoltre dimostrato che questo tipo di memoria può vagliare al massimo 7 blocchi di informazioni alla volta (non si può ricordare un numero di 10 cifre, ma uno di 7 sì; se però si accoppiano a due a due le cifre, queste diventano in realtà 5 e il numero si può facilmente ricordare). Come? È sempre questione di potenziali elettrici: si pensa che quando un ricordo viene esaminato nella memoria di lavoro si verifichi un miglioramento di 2,5 volte dell'efficienza elettrica delle sinapsi tra i neuroni, che può permanere anche per alcune ore. È questo potenziamento dell'attività elettrica a dare il via alle modificazioni cerebrali che portano a fissare il ricordo.

## RIMONTARE LO SCHELETRO

Anche il recupero delle informazioni immagazzinate è piuttosto complesso. Ricordare un avvenimento somiglia infatti a ciò che fa un paleontologo quando rimette insieme le ossa di un animale: queste ultime sono i ricordi salienti ma la forma dell'animale, cioè che cosa è accaduto in realtà, viene sempre ricostruita in base a informazioni generali. Ecco perché i ricordi di situazioni non sono mai del tutto precisi.

Come si accede alle info in memoria? Innanzitutto è importante il contesto: spesso ci ricordiamo meglio fatti e persone se si replicano le condizioni in cui il ricordo si è formato. A tutti è capitato di riconoscere qualcuno ma di non sapere chi sia perché lo abbiamo incontrato in una situazione diversa (non identificare per esempio il panettiere se anziché vederlo in negozio lo si incontra in palestra). In uno studio ormai diventato un classico, gli psicologi Duncan Godden e Alan Baddeley, dell'Università di York (Gran Bretagna), chiesero a un gruppo di subacquei di imparare alcune informazioni sia a riva sia sott'acqua e poi li inter-

# Con il tempo, le memorie si stratificano e quelle troppo simili possono confondersi. Ecco perché si dimentica

rogarono sulle cose apprese in entrambi i contesti. Verificarono così che le informazioni apprese sott'acqua venivano ricordate meglio sott'acqua, e quelle imparate all'asciutto recuperate meglio sulla terra ferma. In ogni caso, altri esperimenti hanno dimostrato che le nozioni studiate in modo intenzionale sono ricordate meglio di quelle incontrate in modo casuale, a meno che siano emotivamente importanti.

## ARCHIVIO DA RIORDINARE

In realtà, il nostro cervello non è un archivio in cui tutto è immutabile, è più simile a un meccanismo che mette continuamente in ordine tutto, inserendo le nuove memorie in accordo con i dati già conosciuti. Ma su questo punto il dibattito tra i ricercatori è aperto. Alcuni sostengono che i ricordi vengono cancellati da quelli nuovi che a essi si sovrappongono (per esempio ricordare il numero di telefono del nuovo fidanzato e dimenticare quello del precedente) oppure perché sono troppo simili e si confondono l'uno con l'altro per cui la mente fatica a recuperarli. Ma molti altri ritengono che non dimentichiamo nulla, semplicemente con il tempo cambiano le chiavi di ricerca con cui recuperiamo le memorie e così un episodio può riaffiorare se ci imbattiamo nell'aggancio giusto. Con il passare del tempo ovviamente dimentichiamo molte cose, ma spesso basta un ripasso perché tornino in mente (può succedere con una lingua straniera imparata a scuola, per esempio). «L'oblio è una grande risorsa del cervello, se non ci fosse diventerebbe difficile per noi anche solo prendere decisioni», dice Cesare Cornoldi, docente di Psicologia all'Università di Padova. «Quel che è certo è che la nostra mente rimaneggia continuamente le memorie, una funzione di cui siamo inconsapevoli». Anche per questo i ricordi possono riaffiorare in modo sbagliato come accade nel fenomeno chiamato "déjà vu", in cui frammenti di memoria di avvenimenti passati sono talmente simili alle caratteristiche del luogo o della situazione in cui ci troviamo in quel momento che questo provoca la falsa sensazione di essere già stati lì.

## I SEGRETI DEI SUPERGENI

Per tutto ciò che abbiamo detto fin qui (l'importanza delle emozioni e dell'efficienza della memoria di lavoro, e quanto sia fondamentale la volontà di mandare a mente le nuove informazioni), non è difficile diventare degli ottimi memorizzatori. Basta usare qualche piccolo trucco, le cosiddette mnemotecniche. Del resto chi fa calcoli prodigiosi o ▸

## RITROVARE RICORDI ORMAI PERDUTI? FORSE SI PUÒ

**Alcuni ricercatori del Mit, a Boston, hanno dimostrato che si possono recuperare ricordi apparentemente perduti riattivando alcuni neuroni che li conservano silenziosamente. Per riuscirci, si usa l'optogenetica, una procedura che permette l'attivazione di singoli gruppi di neuroni tramite una luce laser in fibra ottica e che può essere applicata anche ad animali vivi. L'esperimento è stato effettuato su topi di laboratorio (*nella foto*). Nei neuroni di questi animali sono state inserite proteine fotosensibili e, a contatto col cervello, rami di fibra ottica. Alcuni topi venivano introdotti in una scatola all'interno della quale ricevevano una scossa elettrica. Successivamente, anche se nella scatola non c'era più elettricità, i topi si paralizzavano e mostravano reazioni impaurite appena vi venivano avvicinati. A quel punto, ad alcuni di essi è stata somministrata anisomicina, un antibiotico che induce amnesia e i topi hanno ricominciato ad avvicinarsi volentieri alla scatola. Attivando però con un impulso luminoso i neuroni dove erano stati immagazzinati i ricordi spaventosi, ecco che i topi tornavano ad avere paura: il ricordo dell'esperienza della scossa era stato riattivato.**

Reuters/Contrasto

**5 MESI È L'ETÀ ALLA QUALE SI COMINCIANO A RECUPERARE I RICORDI**

# Il segreto per ricordare date e numeri è abbinare questi termini “asettici” a immagini vivide che colpiscano la fantasia

Getty Images

## I TRE TIPI DI MEMORIA

Esistono tre tipi di memoria, che sono anche tre livelli successivi a cui le informazioni possono passare.
**MEMORIA SENSORIALE:** fondamentale per percepire la realtà che ci circonda e per comprendere il linguaggio (verbale e non verbale) degli altri. Può essere visiva, olfattiva, uditiva ecc... Ma ha la caratteristica di trattenere le informazioni raccolte solo per pochi secondi.
**MEMORIA DI LAVORO (O A BREVE TERMINE):** fa da collegamento tra la memoria sensoriale e la memoria a lungo termine. Trattiene poche unità informative (fino a sette) per alcuni minuti, un’ora al massimo. Se le informazioni non vengono consolidate (come accade per esempio quando si studiano date storiche) vengono dimenticate.
**MEMORIA A LUNGO TERMINE:** qui vengono conservate le esperienze o le nozioni imparate (memoria esplicita) ma anche i movimenti automatici come sciare o andare in bicicletta (memoria procedurale). Quella esplicita si divide a sua volta in memoria episodica, che contiene tutti gli eventi vissuti, memoria semantica, formata dalle conoscenze acquisite, e memoria emozionale (le emozioni provate e rimaste impresse).

**FARE ESERCIZIO**
Test di memoria in un centro medico. Mantenere attiva la mente aiuta a stratificare i ricordi in modo ordinato e quindi a recuperarli meglio.

ricorda moltissimi dettagli confessa di allenarsi in continuazione. Con 230 ore di allenamento distribuite in 20 mesi, per esempio, uno studente presso il laboratorio di Anders Ericsson all’Università della Florida di Tallahassee è riuscito a memorizzare liste di 80 cifre senza fare errori. Il segreto di una memoria eccezionale, in effetti, si riduce alla capacità di “colorare” i ricordi di emotività facendoli diventare vividi in modo che il cervello finisca per comportarsi allo stesso modo di quando si trova a incontrare un’informazione importante per la sopravvivenza. «Con le mnemotecniche le informazioni vengono organizzate per essere ricordate meglio: con l’uso di codici, visualizzazioni mentali o rime», sottolinea De Beni. «Si usa l’immaginazione: se per esempio devo ricordare parole o numeri che di per sé non hanno un’immagine, basta abbinare a esse qualcosa di visivo. In questo modo uso due codici (verbale e visivo) e quindi potenzio molto la memoria. Non a caso, le parole concrete sono molto più facili da ricordare delle parole astratte: si memorizza meglio “fuoco” che “rango”, ma se io “rango” lo abbino a un’immagine ecco che anche questa parola diventa concreta e quindi semplice da ricordare». Un esempio: per imparare nuove parole straniere si può utilizzare il sistema di usare termini assonanti nella propria lingua (lapin, in francese coniglio, che si pronuncia “lapen” potrebbe essere visualizzato come un coniglio con una penna in mano).

La tecnica preferita può comunque dipendere dai diversi stili di memorizzazione. Chi ha un buon orecchio musicale riesce a mettere su un motivetto conosciuto sequenze difficili da imparare come le formule biochimiche, per esempio. «Ma attenzione: tutti siamo in grado di utilizzare stili diversi e l’ideale è appunto usarli contemporaneamente, come fanno i sinesteti che non a caso sono i migliori memorizzatori in assoluto: riescono ad agganciare alle informazioni da ricordare un suono, un odore o un colore e questo li aiuta perché dà una componente emotiva all’informazione», conclude De Beni. Insomma, il segreto di un’ottima memoria è tutto lì: bisogna incrociare informazioni e sensazioni, e questo rende vividi i ricordi.

# “Io scrivo, scrivo sempre„

## Massimo Cannoletta, campione de *L’eredità*, spiega come fa a memorizzare le cose.

Ha 46 anni, una cultura vastissima che negli anni ha messo al servizio dei viaggiatori, un account su Instagram e un altro su Twitter (entrambi molto seguiti) e già da qualche tempo realizza podcast in cui spiega nozioni e dà notizie curiose nel campo dell’arte e della storia. Massimo Cannoletta è ormai diventato celebre come personaggio televisivo, ma la sua carriera di divulgatore culturale è iniziata molto presto.

**Era considerato un “secchione”?**

Macché. In realtà io ero per la condivisione del sapere fin dalle elementari: passavo i compiti a tutti. Inoltre, a scuola e poi al liceo classico, me la cavavo ma non ero tra gli alunni con i voti più alti. Se un argomento mi interessava potevo anche sapere tutto, ma di ciò che non mi colpiva riuscivo a studiare solo l’indispensabile. Mi sono poi laureato in Scienze politiche a indirizzo storico, ma subito dopo ho cominciato a viaggiare e si può dire che, pandemia a parte, non mi sono più fermato.

**Perché viaggiare?**

Perché ho sempre coltivato la curiosità e il modo migliore di conoscere cose nuove è vederle di persona, oltre a studiarle sui libri. E poi mi piace raccontarle agli altri. Per esempio, ho fatto due volte il giro del mondo con le navi da crociera, tenendo conferenze ai viaggiatori sui luoghi che avrebbero visitato. Poi le crociere si sono interrotte a causa della Covid-19 e ho riempito il mio tempo con la partecipazione al programma *L’eredità*.

**Come si arriva ad avere una cultura così vasta? Il segreto è la memoria?**

Anche in questo caso l’unico segreto è l’interesse. E se qualcosa appassiona me, credo che appassionerà anche gli altri. Ho una memoria molto selettiva: posso ricordare bene qualcosa accaduto nell’infanzia e dimenticare che cosa ho mangiato mezz’ora fa. Inoltre la mia memoria è prevalentemente visiva: ricordo quello che vedo e dove lo vedo. Però anche io per lavoro ho bisogno di studiare. E per tenere bene a mente ciò che imparo ho un metodo tutto mio. Prendo nota delle cose da memorizzare, che siano fatti, date o nomi di personaggi. Ma non si tratta di “prendere appunti”. Se leggo un libro o guardo un documentario intanto muovo la mano scrivendo le parole una dietro l’altra, senza spazi e senza punteggiatura. Ed è questa azione a fissare le informazioni nella mia mente: è come se scrivendo riuscissi a fermare un flusso di pensieri. Quando studio, infatti, consumo blocchi su blocchi, ma poi i fogli li butto, non li rileggo, non ce n’è bisogno perché, trascrivendo le informazioni, le ho già memorizzate.

**È così infallibile anche nella vita quotidiana?**

Assolutamente no. Ho sempre la testa tra le nuvole. Se sto cucinando, posso non accorgermi che l’acqua bolle perché sto pensando ad altro. Inoltre la mia nemica numero uno è la noia, tanto che io non mi separo mai dal mio tablet che contiene i libri e gli articoli che voglio leggere, oltre alle notizie a cui posso accedere tramite Internet (e in questo *Focus* è sempre stato una miniera). Perfino i miei familiari mi prendono in giro perché il tablet ormai è una parte di me. Ma se mi trovo in una situazione in cui devo aspettare, per esempio in coda alle poste, così riesco ad avere stimoli e a non annoiarmi troppo.

**Ha una sua filosofia?**

Diciamo che sono d’accordo con Ingrid Bergman, la celebre attrice, che diceva “Per la felicità ci vogliono due cose: la buona salute e la cattiva memoria”. Nel senso che per vivere sereni vanno selettivamente dimenticati i torti subiti. Ma solo quelli.

**INFALLIBILE**

Per ben 51 puntate è rimasto il campione imbattuto del seguitissimo quiz di Rai 1 *L’eredità*, poi ha deciso che era ora di fare qualcosa di diverso (aveva già vinto 280 mila euro) e ha lasciato il programma.

**L’ESORDIO**

Ogni mese, **Massimo Cannoletta** avrà una rubrica sulle nostre riviste ***Focus Storia*** e ***Focus D&R***

salute

# Lavarsi ma

**MANI IN ALTO**

Ce lo ricordano continuamente: “Lavatevi le mani!”. Va fatto di sicuro, ma senza utilizzare prodotti troppo aggressivi.

Usare il sapone per asportare lo **strato superficiale** della pelle tiene lontane le malattie. L'importante è non esagerare: anche l'**igiene** eccessiva è dannosa.

di Elisa Venco

# non troppo

shutterstock

«Per il lavaggio delle mani è sufficiente il comune sapone. Bastano tra i 40 e 60 secondi e alcuni semplici movimenti». È uno degli inviti apparsi sul sito del ministero della Salute nei primi mesi del 2020, quando anche l'Italia ha conosciuto la Covid-19. Da quel momento, l'abitudine di lavarsi spesso le mani si è diffusa in tutto il mondo: infatti, anche se il sapone non uccide i germi presenti sulla pelle, li rimuove "catturandoli" in micelle (formate dalle molecole di sapone che circondano i granuli di sporco) e poi trascinandoli via quando ci sciacquiamo.

## QUANTE VOLTE?

Eppure, per quanto quella di lavarsi le mani sia sempre stata una pratica igienica comune, la consapevolezza della sua necessità quotidiana, almeno fino a qualche anno fa, non era così diffusa. Secondo il World health report del 2000, quando vanno in bagno in molti Paesi le persone si sfregano le mani con acqua e sapone meno di 1 volta su 5 (in Italia siamo invece più puliti, *vedi riquadro a destra*), al punto che nei Paesi in cui l'igiene generale lascia a desiderare, tuttora si registrano circa 2 milioni di morti l'anno per forme di dissenteria che, nella metà dei casi, potrebbero essere evitate con abluzioni delle mani. E comunque i lavaggi, secondo uno studio pubblicato sul *Journal of Environmental Health* nel 2013, si prolunga almeno 15 secondi solo per il 5% delle persone. Negli altri casi, la durata media è di 6 secondi per gli uomini e 7 per le donne. Non ci sono studi mondiali più recenti, ma viste le attuali raccomandazioni anti-Covid probabilmente oggi questi tempi si sono allungati.

## FILM IDROLIPIDICO

In ogni caso, nonostante sia dimostrato che un'accurata detersione delle mani tiene lontano varie malattie, meno certezza si ha nel definire quale sia la giusta quantità di lavaggi che non solo le mani, bensì tutto il nostro corpo devono affrontare per evitare le malattie. Per esempio, per quanto si pensi che «fare la doccia ogni giorno sia più salutare che lavarsi meno spesso», come sostiene Robert Schmerling, professore associato alla Harvard Medical School, «in realtà si tratta di un'abitudine più legata alle norme sociali e culturali che alla salute».

Se più lavaggi non equivalgono a più salute, in un'epoca ossessionata dai germi come la nostra, si può anche arrivare al paradosso: a furia di pulirci, cioè, rischiamo di ammalarci. «Sulla nostra pelle vive una flora microbica che è determinata dalla genetica per alcune parti del corpo; per altre invece è influenzata anche dall'ambiente (per esempio la flora sulla pelle dei piedi dipende dal tipo di calze e scarpe)», premette Antonio Costanzo, responsabile di Dermatologia dell'ospedale Humanitas di Rozzano (Milano) e docente della Humanitas University. «Questa flora superficiale da un

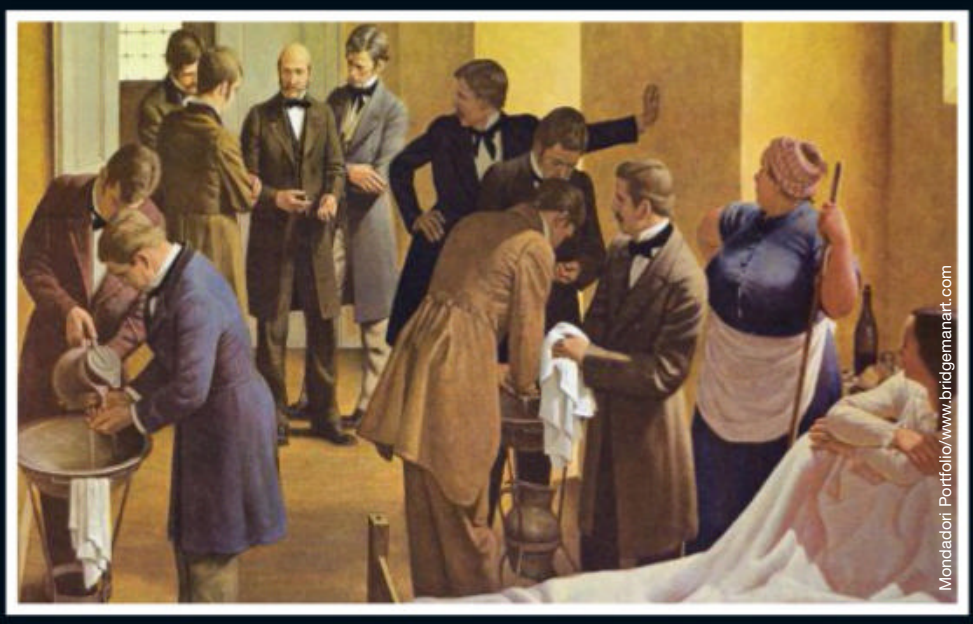
Reuters/Contrasto

**LAVABO PORTATILE**
Una donna si lava le mani utilizzando un lavandino portatile, a Tokyo. A destra, la doccia è un momento piacevole anche se viene fatta solo con l'acqua.

**L'inquinamento agisce sulla pelle già stressata dai troppi lavaggi, provocando eczemi e allergie locali**

## UNA SCOMODA VERITÀ

Perfino in ambito medico, il legame tra pulizia delle mani e malattie è emerso solo di recente. Si è arrivati infatti fino al 1840 perché un medico ungherese, Ignaz Semmelweis (*nell'illustrazione a destra*), notasse che se i medici si lavavano le mani prima di avvicinarsi a una partoriente, meno donne morivano dopo il parto. E fu solo nel 1860 che il chirurgo inglese Joseph Lister introdusse procedure antisettiche per i chirurghi. Fino a quel momento i medici ridicolizzavano l'idea che la mancanza di pulizia personale potesse essere responsabile della morte dei loro pazienti.


Mondadori Portfolio/www.bridgemanart.com

Getty Images

lato ha una funzione di prima barriera contro i germi patogeni; dall'altra mantiene "all'erta" il nostro sistema immunitario stimolando alcune cellule chiamate linfociti T, che sono pronte a rispondere ad agenti allergizzanti o ad attacchi di germi e batteri». Insomma, è come se sulla nostra pelle vivesse un esercito di sentinelle che difendono la nostra salute: eppure, ogni volta che ci insaponiamo, insieme allo sporco rimuoviamo anche loro.

Nulla di tragico, per carità: dopo qualche ora la situazione in genere ritorna quella che era. Ma, per quanto ogni tipo di pelle sia diverso (per esempio quella degli anziani, che è già delicata e sensibile, se viene disseccata dai detergenti diventa più facilmente preda di infezioni e allergie), un metodo per capire quando stiamo esagerando con la pulizia c'è: se, dopo esserci lavati il corpo o il viso, la pelle resta secca per oltre 3 ore, stiamo sbagliando qualcosa. Abbiamo eliminato, cioè, lo strato idrolipidico, la parte grassa che si trova sulla superficie della pelle, facilitando l'ingresso nel nostro corpo di sostanze allergeniche.

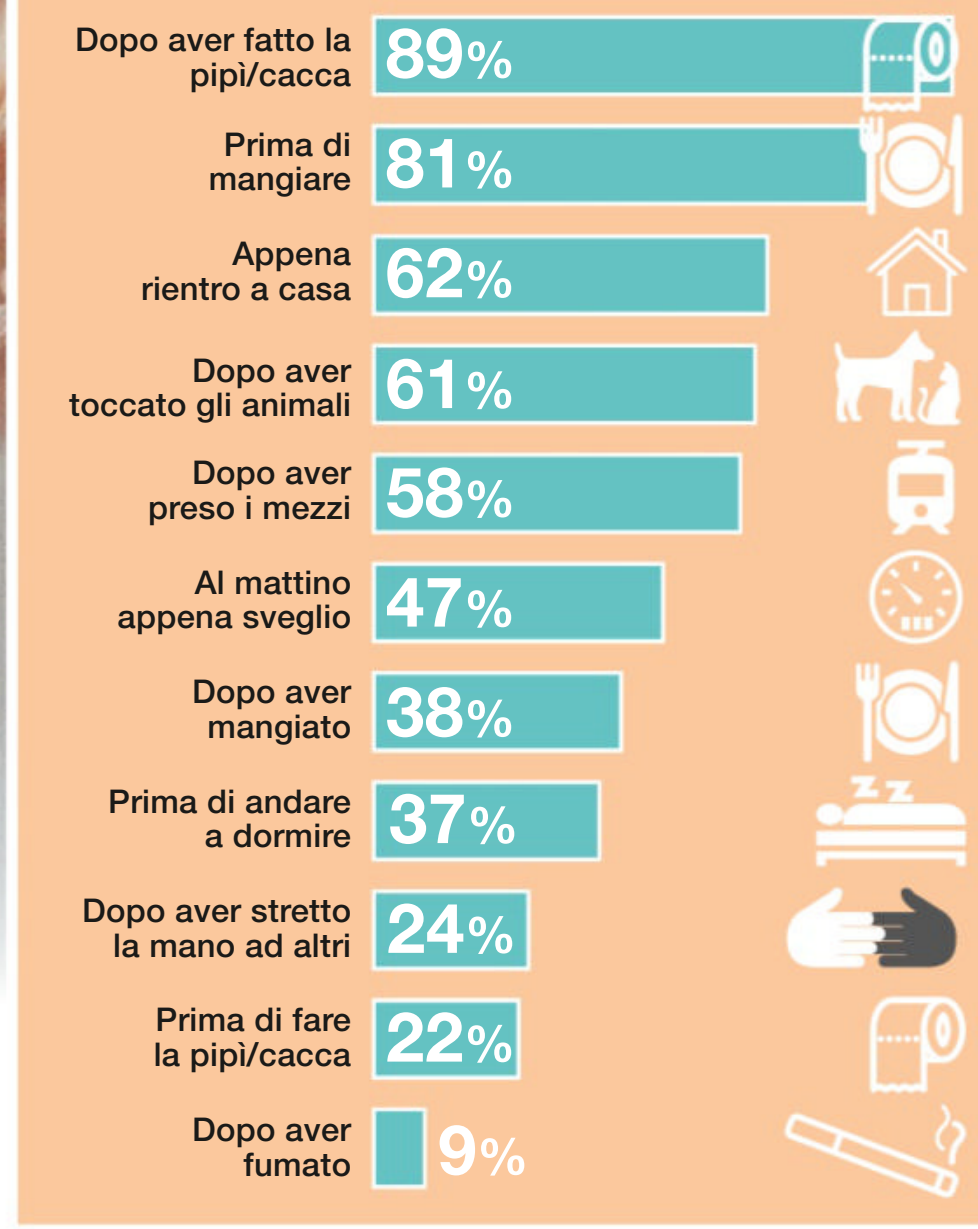
## MEMORIA IMMUNITARIA

A questo punto ci sono due scelte: o ripariamo al danno fatto dal detergente spalmando sulla pelle una crema idratante o, meglio ancora, cambiamo il detergente. Del resto, secondo alcuni studi, l'alterazione della flora microbica superficiale legata a un eccesso di pulizia sarebbe responsabile di un fenomeno in netto aumento negli ultimi anni: la diffusione delle allergie cutanee. «Il nostro sistema immunitario, per produrre anticorpi, fin dall'infanzia necessita di una certa quantità di stimolazione da parte di microrganismi, sporcizia e altri fattori ambientali, i cosiddetti "antigeni"», chiarisce Costanzo. Se però già dai primi anni di vita si esagera con l'igiene, si riduce anche questa sorta di "memoria immunitaria", ovvero la capacità di difenderci da elementi con cui siamo già venuti a contatto: «è come se per anni fossimo vissuti sotto una campana di vetro e poi, di fronte a un agente allergizzante, non fossimo "allenati" a resistere», illustra Costanzo. «Non a caso, esistono studi clinici che dimostrano come alcuni popoli nomadi si difendano meglio degli altri dalle allergie, al punto da non sviluppare quasi mai un disturbo della pelle detto dermatite atopica. Perché gli individui fin da bambini entrano spesso in contatto con vari tipi di antigeni», sigla il medico.

Un'altra teoria sostiene che, su una pelle già stressata dai lavaggi, le allergie cutanee siano in aumento a causa dell'inquinamento, che altera gli antigeni in modo da renderli irriconoscibili al sistema immunitario. Mark Holbreich, aller-

## QUANDO LAVI LE MANI?

Ecco secondo un'indagine condotta nell'aprile 2019 quanti italiani si lavano le mani in diverse situazioni. Oggi il dato relativo a chi si lava le mani dopo essere stato fuori casa è senza dubbio vicino al 100% (in basso mettiamo appunto il risultato di una indagine Istat condotta durante il lockdown).



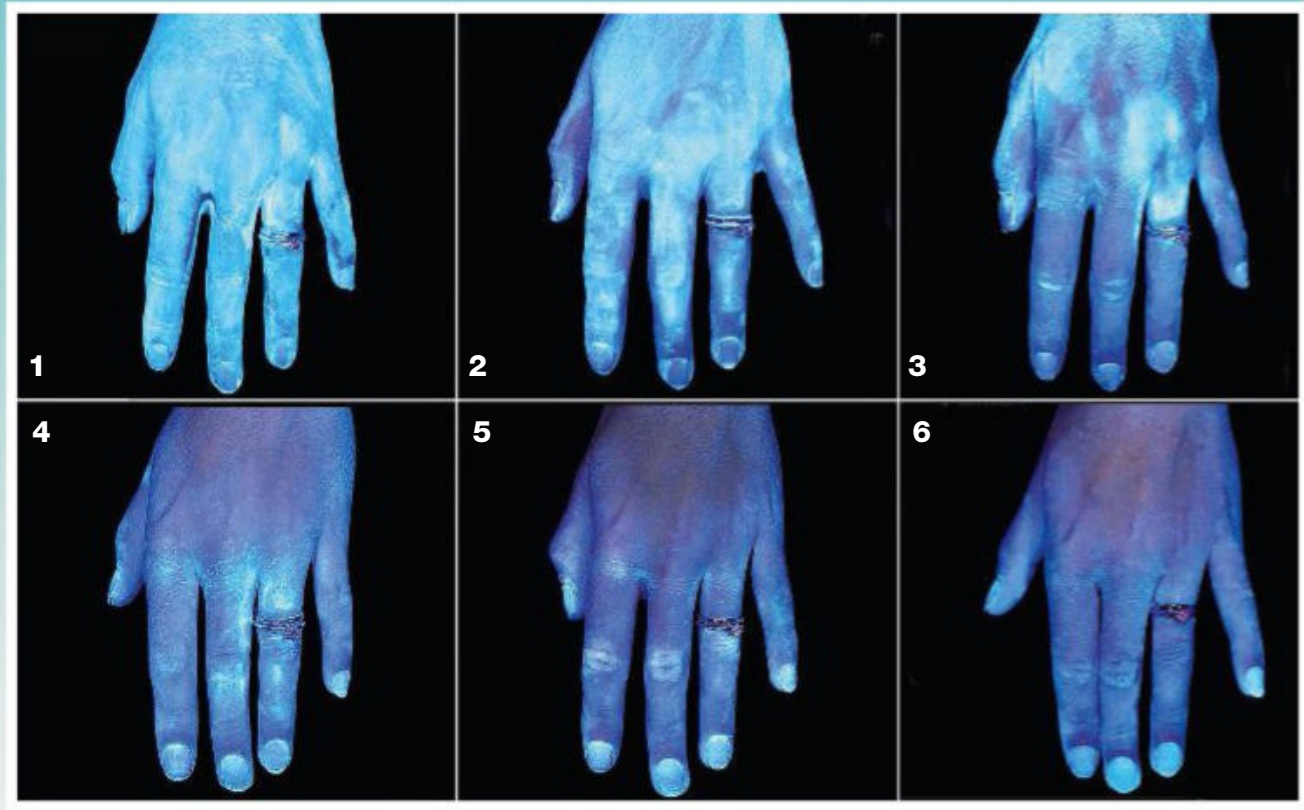

### QUANTE VOLTE AL GIORNO CI SIAMO LAVATI LE MANI AD APRILE 2020

**11,6**
LA FREQUENZA DEL LAVAGGIO DELLE MANI

**5,2**
LA DISINFEZIONE DELLE MANI

**MEGLIO PER 30 SECONDI**

Ecco quanto bisognerebbe lavare le mani per rimuovere tutti i germi (nell'immagine **1** il bianco indica lo sporco). **2** Risciacquo veloce. **3** Sei secondi solo con acqua. **4** Sei secondi con sapone. **5** Venti secondi con sapone. **6** Trenta secondi con sapone.




# Si può vivere **senza lavarsi** col sapone? Certamente sì. E, dopo un po', non si puzza neanche più

gologo dell'Indiana, ha scoperto che gli Amish attuali, che vivono come si faceva nelle nostre campagne oltre un secolo fa, hanno livelli di allergie, eczemi e altri problemi della pelle molto più bassi perfino dei coetanei che abitano sui monti della Svizzera.

## SENZA DETERGENTI

Non potendo trasferirsi lontano dalle città, come possiamo evitare di danneggiarci per troppo bagnoschiuma? Una possibilità "soft" è quella, se non addirittura di ridurre, di abbreviare le docce: «Non più di 3 minuti, con acqua tiepida anziché calda, e insaponando solo ascelle, inguine (ma non genitali) e i piedi», raccomanda Emily Newson, dermatologa al centro medico dell'Ucla, Università della California a Los Angeles. Del resto, in quelle aree specifiche, non è il sudore di per sé a emanare la puzza, bensì la flora batterica, che fa fermentare il fluido prodotto dalle ghiandole sudoripare apocrine, localizzate appunto sotto le ascelle e attorno all'inguine. Ecco perché, se si fa sport, o si suda molto o si ha la pelle grassa, "in loco" è il caso di usare il bagnoschiuma. Invece, nelle altre zone del corpo dove la flora batterica incontra le secrezioni delle ghiandole eccrine, che restano inodori, non serve insaponare per scongiurare la presenza di effluvi.

Per proteggere la pelle da troppa igiene, resta infine l'alternativa radicale: bandire del tutto sapone, shampoo e deodorante. È quello che ha fatto il giornalista ed esperto di salute pubblica James Hamblin, che ha perfino calcolato il tempo che si risparmierebbe nel corso di 100 anni di ipotetica vita se ogni giorno non si dovessero più impiegare almeno 30 minuti (tra mattina e sera) per lavarsi: 18mila 250 ore, pari a 3 anni di tempo libero in più. Nel suo saggio *Clean: the new science of skin*, Hamblin ha raccontato cosa è successo al suo corpo quando, ben 5 anni fa, ha iniziato a lavarsi solo con l'acqua. «All'inizio ero una bestia oleosa e puzzolente», scrive ricordando la fase in cui i batteri della pelle, trovando a disposizione una superficie più unta, producevano più cattivi odori. Ma piano piano la sua flora batterica si è riequilibrata, «la pelle si è fatta meno grassa, ho ridotto gli eczemi e perfino sotto le ascelle l'odore si è fatto meno pungente di quando saltavo il deodorante per un giorno». Si tratta ovviamente di un eccesso, ma la conclusione dell'esperimento di Hamblin (che tuttora ha una fidanzata e una vita sociale) è che, per proteggere la pelle e la salute, sia necessario concentrarsi sulle evidenze scientifiche. Una di esse, per esempio, «è che lavarsi solo con l'acqua non rende profumati, ma non danneggia la pelle», conclude Costanzo.

## COME È CAMBIATA L'IGIENE NEI SECOLI

Durante i suoi 72 anni di regno Luigi XIV, detto il re Sole, fece 2 soli bagni, anche se ogni giorno si sciacquava le mani con acqua profumata e a giorni alterni si sfregava il viso con un asciugamano inumidito. In compenso il sovrano si cambiava più volte durante il giorno, perché in quel secolo l'idea era che fossero gli abiti puliti a garantire l'igiene personale, asportando lo sporco dalla pelle. Di qui il grande sfoggio di colletti e polsini, come si vede, per esempio, nella pittura barocca olandese. «In un'epoca in cui erano leciti in pubblico perfino gli sputi», dice Peter Ward nel saggio *The clean body*, «questi dettagli esprimevano con il loro lindore la raffinatezza di chi li indossava». Dalla fine del 1700, l'idea di doversi fare un bagno settimanale guadagnò consensi tra le classi agiate, mentre la pulizia delle classi inferiori divenne oggetto di preoccupazione delle autorità solo dall'inizio del secolo XIX, perché l'industrializzazione spinse le masse ad assembrarsi nelle città. La sporcizia delle strade e delle persone preoccupava a causa della teoria medica dei miasmi, che spiegava l'origine delle malattie infettive attraverso la diffusione nell'aria di "miasmi" appunto, cioè microparticelle velenose provenienti da rifiuti, sporcizia e letame. Più tardi, con l'avvento della teoria dei germi di Pasteur, che vede nei microbi la causa principale di molte malattie, i governanti decisero di costruire impianti fognari e di fornitura dell'acqua, ampliare la raccolta dei rifiuti e inaugurare i primi bagni pubblici (in Italia il primo fu aperto a Firenze nel 1869), mentre la comparsa della stanza da bagno nelle case dei ricchi fu gradualmente imitata in quelle borghesi, e poi passò dalle città alle campagne.

Formevet
Buoni coi buoni,
cattivi coi cattivi.

# È NATO PRIMA L'UOVO O LA PULCE?
# NEL DUBBIO, PUOI PROVARE

## Fipralone® duo

*Soluzione spot-on con Fipronil e Piriproxifene*

## CHE ELIMINA LE PULCI E IMPEDISCE ALLE UOVA DI SVILUPPARSI IN PULCI ADULTE PER 12 SETTIMANE DOPO L'APPLICAZIONE SULL'ANIMALE.

### CHI

CONTRO LE ZECCHE, CONTRO LE PULCI E LE LORO UOVA

### DOVE

SUL TUO CANE E SUL TUO GATTO

### PERCHÉ

PER ELIMINARE LE PULCI VA INTERROTTO IL LORO CICLO DI VITA NELL'AMBIENTE

### COME

CON UNA FORMULA A BASE DI FIPRONIL E PIRIPROXIFENE CHE PREVIENE LO SVILUPPO DELLE UOVA IN PULCI ADULTE DOPO L'APPLICAZIONE SULL'ANIMALE

E' un medicinale veterinario vendibile senza obbligo di ricetta medico-veterinaria. Leggere attentamente il foglio illustrativo. Tenere fuori dalla portata dei bambini ed usare particolare attenzione finché il sito di applicazione non sia asciutto. L'uso scorretto può essere nocivo. Non utilizzare in cuccioli o in gattini di età inferiore alle 10 settimane o con un peso inferiore a quello indicato per ogni confezione. Non utilizzare in conigli. Chiedi consiglio al tuo veterinario o al tuo farmacista. Aut. Pub. N. 93/VET/2017.

Distributore per l'Italia: **Formevet S.r.l.**
Via Savona, 97 - 20144 Milano

GALLERY

**DAI PIPISTRELLI AI CAGNOLINI, ALTRI... MUCCHI SELVAGGI**

# Distanziam

Visto che dovremo ancora limitare gli **abbracci**, **rifacciamoci gli occhi** con gli **animali**

**BRRR, STRINGIAMOCI**
I macachi giapponesi di Shodoshima, un'isola del Giappone, per difendersi dal gelo si stringono in grandi gruppi, anche di oltre 100 animali. Fanno così solo qui.

Kei Nomiyama/Solent News/Shutterstock

# ento tiè!

i **contatti fisici** e gli **incontri** ravvicinati, che non hanno di questi problemi.

di Giovanna Camardo

Karon Swan/Alamy/Ipa

**MOVIDA ALATA**
La colonia di cigni reali di Abbotsbury, in Inghilterra, conta 600 esemplari, che vivono liberi in una laguna. E quando c'è la distribuzione del cibo, si creano veri assembramenti.

Shutterstock/Chantelle Bosch

**SVEGLIA FRESCA**
L'irace del Capo è un erbivoro lungo 50 cm di Africa e Medio Oriente. Con il fresco della mattina, all'uscita dalla tana comune, questi animali stanno spesso stretti in gruppo.

Mondadori Portfolio/Image Source

**IN GREGGE**
Le pecore sono gregarie per difesa. Brucano insieme e se c'è una minaccia si "compattano" e se ne allontanano: per questo, un cane pastore riesce a farle riunire e poi spostare tutte in gruppo.

**CUCCIOLI CALDI**
Anche i cuccioli nel loro piccolo si assembrano, come questi leoni marini della Nuova Zelanda. Stando uno sull'altro, si riduce la superficie corporea esposta al gelo e quindi la perdita di calore.

Richard Robinson/Npl/Contrasto

Aggregarsi è spesso una **difesa dal freddo**: si riduce la perdita di calore, si risparmia energia

Stefan Christmann/Npl/Contrasto

I pinguini imperatore si raggruppano per **difendersi dal gelo**: ognuno sta un po' di tempo al centro, al caldo

**ULTRAFREDDO**
I piccoli pinguini imperatore stanno assiepati in gruppi chiamati asili nido, come difesa da freddo e minacce, con gli adulti attorno. E durante la cova, per resistere al gelo dell'inverno antartico, i maschi formano gruppi strettissimi, tenendo l'uovo sulle zampe.

Mondadori Portfolio/Bios

**PENDOLARI**
Oltre 1,5 milioni di gnu migrano in circolo alla ricerca di pascoli freschi tra Serengeti (Tanzania) e Masai Mara (Kenya). E si creano affollamenti, per esempio al guado dei fiumi.

Ernie Janes/Npl/Contrasto

**TESTA-CODA**
I lemuri dalla coda ad anelli, in Madagascar, affrontano le variazioni di temperatura stringendosi insieme (come qui) e mettendosi a... prendere il sole.

Shutterstock/Jon C. Beverly

**E IL BECCO?**
Piovanelli delle rocce, diffusi sulle coste del Pacifico tra Alaska e Siberia, in una tormenta: "raggomitolati" col becco sotto le piume, disperdono meno calore.

**BELLO CALDO**
Brodo di pollo: un tradizionale cibo in caso di raffreddore. E uno studio Usa del 2000 ha visto che contiene sostanze con blandi effetti antinfiammatori.

Shutterstock

# CHE FAME

In inverno, il cibo può essere **un'attrazione fatale**. Come mai? Colpa dell'evoluzione, del brutto tempo e... del profumo di polenta coi funghi.

di Giovanna Camardo

Prendetevela con Darwin, se alla fine di questo inverno salirete sulla bilancia e lei vi dirà che siete ingrassati. Sarebbe (anche) colpa dell'evoluzione, infatti, se quando il termometro scende il nostro peso tende a salire. Ma non solo: ci sono l'effetto del freddo, la tristezza delle giornate grigie... Tutte cose che in inverno sembrano attirarci verso il cibo. Come mai? Qual è l'effetto dei cibi invernali sul corpo e, soprattutto, sullo spirito? E c'è qualcosa che dovremmo davvero mangiare, in inverno?

## LA STAGIONE GRASSA

Se c'è una "stagione grassa", è l'inverno. Il momento in cui più ci sembra che la fame aumenti, e il peso pure. Il team di Yunsheng Ma, della University of Massachusetts Medical School, ha seguito 593 persone dai 20 ai 70 anni, negli Usa, per contabilizzare le variazioni di cibo, attività fisica e peso in un anno. Ha rilevato il massimo apporto calorico a novembre (86 kcal al giorno in più rispetto al minimo, a maggio), il tracollo dell'attività in dicembre e il picco di peso in febbraio, con una differenza di mezzo chilo. «Una media, però, forse sottostimata. Direi che una variazione di 1 kg, anche di 1,5 kg in più alla fine dell'inverno è fisiologica», commenta Enzo Spisni, docente di fisiologia della nutrizione all'Università di Bologna. «L'importante è che poi il peso sia perso; accade naturalmente, perché in estate si sta più all'esterno e quindi c'è un aumento di attività fisica persino nei più sedentari, e perché il caldo tende a togliere appetito. Se però i chili restano da un inverno all'altro, diventano gradini verso il sovrappeso».

**10% L'AUMENTO DELLA SPESA ENERGETICA A RIPOSO, SE SIAMO ALLA TEMPERATURA DI -10 °C**

In inverno, dunque, ci muoviamo meno e tendiamo a pensare più al cibo. Il freddo è solo uno degli elementi in gioco. «La fame aumenta se il nostro cervello "rileva" un aumento del consumo di energia, cosa che accade se ci si espone al freddo e si fa attività fisica», dice Spisni. Il freddo ci fa bruciare per il fatto di dover mantenere la temperatura corporea: a -10 °C (con vestiti adeguati) il nostro metabolismo basale, il consumo energetico a riposo, aumenta del 10%. «Il punto di minor spesa energetica per noi è attorno ai 25 °C: se fa più caldo o più freddo spendiamo per attivare i meccanismi di termoregolazione», spiega Spisni. «Dunque, se ho fatto attività nella neve o lavorato all'esterno, avrò più appetito». In natura il peso del freddo sulla dieta è evidente. David Raubenheimer (University of Sydney) ha seguito i rinopitechi dorati, scimmie che vivono in fredde foreste cinesi. Ha dato loro cibo in più, per vedere cosa mangiavano liberamente, e ha visto che in inverno il loro introito energetico raddoppiava: le calorie aggiuntive venivano da carboidrati e grassi, mentre l'apporto di proteine era uguale. L'energia introdotta in più corrispondeva a quella spesa per tenere il corpo caldo.

Il punto è che noi non siamo rinopitechi delle montagne cinesi, e non siamo nemmeno i nostri nonni. «Se si sta in un ambiente a temperatura costante – come i nostri uffici o case – la spesa energetica non cambia», sottolinea Spisni. «Per questo va sfatata l'idea che l'inverno sia il momento di mangiare piatti grassi e carni: era vero per i nostri nonni, che vivevano davvero al freddo, in case meno riscaldate e all'aperto, facevano più attività, erano più magri e non iperalimentati come noi. Un pasto ricco di grassi saturi lo bruciavano subito, stando al freddo». Insomma, un boscaiolo in Lapponia o un ricercatore in Antartide (*v. articolo successivo*) hanno bisogno di una dieta più robusta. Ma noi? «No. E non ci sono specifiche necessità nutrizionali per l'inverno, ma sarebbe bene mangiare verdure di stagione come cavoli e altre brassicacee: è l'occasione per aumentare l'apporto di sostanze antitumorali di cui queste verdure sono ricche. Inoltre le verdure di stagione hanno meno residui di pesticidi: subiscono meno trattamenti, necessari invece per le colture in serra», consiglia Spisni. «Le arance e altri agrumi possono poi fornire vitamina C: con la D, è la vitamina principale per le difese immunitarie. In inverno la concentrazione ematica di vitamina D scende per la mancanza di esposizione al sole, quindi è bene "abbondare" con la vitamina C. Meglio assumerla con gli alimenti: così si raggiungono livelli moderati nel sangue, ma che durano per ore; invece, con un integratore si ha un picco breve e il resto viene espulso. Un'arancia al mattino e una al pomeriggio forniscono la dose raccomandata giornaliera. Danno vitamina C anche le erbe aromatiche, in inverno disponibili anche essiccate».

## AH, LE LASAGNE DI MAMMA

Se non stiamo al freddo, in teoria, non dovrebbe venirci più fame. Ma alla fisiologia si sovrappone la psicologia. Così, per esempio, in inverno a volte aumenta la voglia di "comfort food": quel cibo che ci consola e fa star bene, associato all'infanzia o alla cucina casalinga, spesso ricco di carboidrati. Dalla crema spalmabile alle lasagne di mamma... «La quantità di comfort food che mangiamo è legata a quanto conforto ci serve. In inverno ci sono meno ore di luce, stiamo più in casa, facciamo meno esercizio fisico e possiamo essere più isolati social- ▸

**30% L'AUMENTO DELLE VENDITE DI CIBI "SANI", RISPETTO ALLA NORMA, DOPO LE FESTE**

mente: tutto questo può avere un impatto negativo sull'umore e rendere più probabile il ricorso a comfort food e cibi dolci per migliorarlo», spiega Rachel Herz, neuroscienziata della Brown University (Usa) e autrice di *Perché mangiamo quel che mangiamo* (Edt). «In inverno poi possiamo sentirci più annoiati, soprattutto ora con la pandemia: mangiamo giusto per far qualcosa, e notiamo di più gli stimoli dell'appetito». Alla base dell'effetto anti-tristezza ci sono meccanismi fisiologici e psicologici. «Primo, i cibi ricchi in zuccheri e grassi stimolano i centri del piacere e della ricompensa nel cervello e portano al rilascio di sostanze che ci fanno immediatamente sentire bene: il solo fatto di sentire un sapore dolce ha questo effetto, prima che il cibo sia metabolizzato», dice Herz. «Secondo, il comfort food è spesso legato all'infanzia. I suoi aromi ci riportano a ricordi ed emozioni collegate all'accudimento e al conforto, e ciò ci fa sentire bene. Come un caldo abbraccio di mamma».

Getty Images

## SEDOTTI... IN TUTTI I SENSI

A farci mangiare ci sono poi le abbuffate delle feste (*v. riquadro a destra*). E il fatto che i cibi invernali possono essere più seducenti. «Se caldi, oltre ad avere la piacevolezza del calore, sprigionano più profumi. L'odore di cibo fa partire l'acquolina in bocca e la secrezione dei succhi gastrici, e da esso deriva parte della sensazione di fame. Molti cibi invernali hanno profumi gradevoli e ciò fa aumentare la voglia di mangiarli. Ci si butta più volentieri su una polenta coi funghi che su un'insalata», dice Spisni. E, purtroppo per il peso, molti cibi invernali sono "ricchi". «Quelli estivi hanno in genere una minore densità calorica: ci riempiono lo stomaco e ci saziano, ma dandoci meno calorie».

Un po' però sembra anche colpa all'evoluzione, come dicevamo. In inverno avremmo una spinta inconsapevole a mangiare di più, secondo uno studio di Andrew Higginson della University of Exeter (Uk). «Abbiamo usato un modello al computer per simulare le strategie di migliaia di individui (animali) rispetto a disponibilità variabili di cibo, per stabilire quale fosse il "livello ottimale" di grasso da accumulare. Il modello predice come le condizioni ambientali determinano le strategie che si evolvono», spiega Andrew Higginson. Il responso del computer non ci stupisce più di tanto. «La strategia migliore è accumulare più grasso nei periodi in cui la disponibilità di cibo è incerta, come assicurazione nel caso non se ne trovi altro: per i nostri antenati questo periodo era l'inverno, con risorse scarse e aumento del consumo energetico per riscaldarsi».

C'è da dire, però, che i cibi invernali caldi hanno un gradevole effetto collaterale. Pare che le tisane o le zuppe, oltre a scaldarci, possano renderci più buoni (a parte il periodo delle feste: lì è ufficialmente merito di Babbo Natale). «Alcune ricerche hanno mostrato che il fatto di tenere in mano qualcosa di caldo ci riscalda emotivamente», spiega Rachel Herz. Tra queste, lo studio di Lawrence Williams (University of Colorado at Boulder, Usa) e John Bargh (Yale University, Usa). Hanno fatto tenere in mano ai volontari tazze di caffè bollente o freddo, e chiesto loro di valutare la personalità di una persona: i partecipanti con la tazza calda l'hanno giudicata più "calda", cioè generosa e premurosa. In un altro esperimento, i volontari che avevano tenuto in mano una busta di gel calda tendevano a scegliere un piccolo dono per un amico invece che per sé. Gli studiosi pensano che la sensazione di calore ci riporti al tepore del corpo materno, sperimentato da piccoli: quindi associamo il calore fisico a quello psicologico. Inoltre, entrambe le sensazioni di "caldo" sono elaborate nella stessa zona del cervello, la corteccia insulare. Altri esempi? Alla giapponese Kyushu University hanno mostrato che tenere in mano una tazza vuota calda rendeva le donne (l'effetto non si è notato sugli uomini) più altruiste verso una persona di un'altra comunità. E uno studio di Han-Seok Seo (University of Arkansas, Usa) ha visto che dopo aver mangiato una zuppa calda – piuttosto che a temperatura ambiente – i partecipanti riportavano più emozioni positive.

**Associamo il calore fisico di una tazza al calore psicologico. E ci sentiamo ben disposti verso gli altri**

## FELICITÀ È UNA CIOCCOLATA CALDA

«Consumare bevande o cibi caldi ci scalda fisicamente e questo può farci sentire brevemente più positivi e calmi», spiega Rachel Herz. «Tuttavia, l'effetto dipende dalle persone e da ciò che si sta consumando: se beviamo tè o caffè caldo ogni mattina, è improbabile che influenzino il nostro umore. Ma una tazza di cioccolata ci fa sentire confortati e contenti: fisicamente per il calore, psicologicamente perché ci concediamo un dolcetto, fisiologicamente per l'azione di zuccheri e grassi». E, a proposito di liquidi che "scaldano", l'alcol non è tra questi. Dilata i vasi sanguigni, quindi all'inizio ci fa davvero sentire più caldo alle estremità, ma poi tale dilatazione ci fa perdere più calore: se siamo fuori al freddo, quindi, può aumentare il rischio di ipotermia. Meglio il thermos con la tisana.

**86 LE CALORIE (KCAL) IN PIÙ AL GIORNO, INTRODOTTE A NOVEMBRE RISPETTO A MAGGIO (STUDIO USA)**

## QUESTIONE DI CULTURA

Non ci sono più le stagioni. «Le differenze stagionali nei consumi sono meno evidenti che in passato. Molti cibi sono disponibili tutto l'anno, e i limiti dell'inverno sono stati rimossi. La composizione del cibo che mangiamo cambia poco, anche se ciò varia a seconda del sesso e nei diversi Paesi», spiega Charles Spence, psicologo della University of Oxford (Uk) che ha concluso uno studio sul tema. «Ritmi stagionali sono però ancora dettati da fattori culturali e psicologici. Per esempio, le feste come Natale o Pasqua fanno aumentare il consumo di cibi tradizionali del periodo. E all'inizio dell'anno compriamo più prodotti sani, perché vorremmo partire bene». Una ricerca Usa ha evidenziato che a gennaio-marzo le vendite di prodotti salutari sono più alte del 18,9% rispetto al periodo festivo e di circa il 30% rispetto a luglio-novembre. Però, restano stabili i cibi non salutari: quelli sani si aggiungono, non si sostituiscono.

Mondadori Portfolio/Zuma Press

Shutterstock

**GRASSO È BELLO, MA INUTILE**
Sopra, polenta sul tagliere: il calore dei cibi fa sì che si sprigionino più odori, rendendo i piatti... irresistibili. A sin., vin brulé a una festa a Kiev, in Ucraina. Più in alto, panini con hot dog in strada: i cibi più "grassi" servono solo se stiamo davvero fuori al freddo e consumiamo di più.

Ecco cosa si mangia in una base **antartica**. Ma attenzione: se uscite fuori, il risultato è quello di queste foto.

di Giovanna Camardo

# MENÙ POLARE

**PRANZO AL SACCO?**
Ricercatori e cibi “surgelati”: Carmen Possnig con gli spaghetti, Cyprien Verseux con pane e miele.

La movida, in Antartide, è molto breve. «Abbiamo fatto qualche aperitivo fuori: dopo pochi minuti, l'aranciata si è congelata nei bicchieri. In un brindisi, il vino è diventato una granita. E non è facile mangiare snack come i pistacchi indossando moffole e vari guanti». Il racconto è di Loredana Faraldi, rianimatore all'Ospedale Niguarda di Milano e medico alla base di ricerca Concordia, nel Programma Nazionale di Ricerca in Antartide (attuato da Enea e Cnr e finanziato dal ministero dell'Università e della Ricerca).

Faraldi ha passato oltre un anno a Concordia, ed è stata del tutto isolata con altri 11 ricercatori e tecnici da febbraio a novembre 2020 (nell'inverno antartico la stazione non è raggiungibile). Come si mangia, nel luogo più freddo del Pianeta?

## PANINO? MEGLIO DI NO

«La temperatura media annua qui è -50 °C; in inverno si scende a -80/-85 °C, con in più l'effetto del vento», racconta Faraldi. «All'esterno non si può mangiare nessun cibo "ricco" d'acqua: un panino con una fetta di prosciutto congela. Fuori dalla stazione si portano solo alimenti secchi: biscotti, wafer, barrette energetiche, frutta secca, che è ricca di energia; se si fa un campo estivo a qualche km dalla base, anche carne e altro cibo liofilizzato, a cui si aggiunge l'acqua ottenuta dalla neve. Tutto facilmente consumabile e molto calorico. Chi fa attività all'esterno consuma attorno a 4.000 kcal al giorno, per un peso di 70 kg; chi sta nella stazione circa 2.700 kcal». E alla base come si mangia? «A pranzo è bene assumere più carboidrati, che danno energia subito disponibile per il lavoro anche all'esterno. Alla sera proteine, che sostengono la produzione di calore per ore. Ci sono pasta, riso, legumi, farina per pane e torte e tutti gli alimenti che si possono conservare per mesi (come le mele) o surgelare: le verdure sono congelate (piselli, zucchine, broccoli...) o sott'olio. Verdura e frutta fresca arrivano solo con gli aerei, in estate: quando torna il primo carico di kiwi o pomodori, ci si commuove».

*Pranzo*
CARBOIDRATI (PASTA E PIZZA) PER DARE SUBITO ENERGIA

*Cena*
CARNE, PESCE (FONTI DI PROTEINE) E VERDURE

*Dolci*
MOLTE TORTE, PER ESEMPIO CON FRUTTI DI BOSCO (SURGELATI)

Carmen Possnig e Cyprien Verseux Pnra/Ipev/Esa (3)

# PASTA FREDDA

Per cena, "frozen spaghetti" o "uova al gelo"? In queste foto, potete vedere cosa succede ai cibi all'esterno della base Concordia, a 3.233 m di altitudine in Antartide. Le foto sono state realizzate dagli scienziati Cyprien Verseux e Carmen Possnig, in una missione. «Il congelamento non è istantaneo, ma bastano pochi minuti per ottenere questi effetti, per esempio tenendo la pasta con la forchetta finché è gelata», spiega Loredana Faraldi. «Uova (*sopra*, con gli edifici di Concordia sullo sfondo), Nutella, miele, yogurt, latte: tutto si congela, molto rapidamente».

# IL VENTO IN UNA STANZA

A Milano c'è la **galleria del vento** più grande d'Europa. Qui si testano treni, aerei, navi. Ma anche ponti ed edifici. Per aumentare la sicurezza. E i risparmi.

di Vito Tartamella

Le raffiche di vento aumentano di minuto in minuto, e fanno oscillare il ponte. Che, con i tiranti, trascina con sé le torri di sostegno a cui è agganciato. Tutta la struttura ondeggia. Poi il vento aumenta, raggiungendo i 200 km/h. Il ponte si torce su se stesso con violente oscillazioni verticali, come un lenzuolo nella tempesta: trascina con sé tutta la struttura, che rischia di spezzarsi. Ma poi il vento cessa all'improvviso. Dopo qualche oscillazione, il ponte si ferma: è salvo. Se fosse crollato, comunque, non avrebbe causato vittime: le sue torri, infatti, sono alte poco più di un metro, e i tiranti sono agganciati al ponte con piccole molle da ferramenta. La struttura non è in cemento armato, asfalto e acciaio, ma in legno, plastica e alluminio. Il ponte è lungo solo 11 metri invece di 3,3 chilometri. È una versione in scala del ponte sullo Stretto di Messina.

## STADI, PONTI E TELESCOPI

Non siamo a Villa San Giovanni, ma alla periferia nord di Milano: l'edificio B19, un palazzo di 3 piani nel campus Bovisa del Politecnico. Che, da 20 anni, ospita la galleria del vento: un macchinario dove si testa l'azione del vento su ponti, edifici e velivoli, in miniatura o a grandezza reale.

Un vento artificiale, s'intende: è prodotto da 14 enormi ventilatori che consumano tanta energia da poter alimentare 700 appartamenti. Generano flussi d'aria fino a 200 km orari (*v. disegno alle prossime pagine*). Queste prestazioni, unite alle dimensioni della camera di prova, lunga 38, larga 14 e alta 4 metri, ne fanno la più grande d'Europa e una delle più grandi al mondo (*v. riquadro in ultima pagina*). Tanto che persino nel 2020 funestato dal Covid la galleria ha lavorato 96 giorni su progetti internazionali, quasi la stessa media degli anni passati (120 giorni).

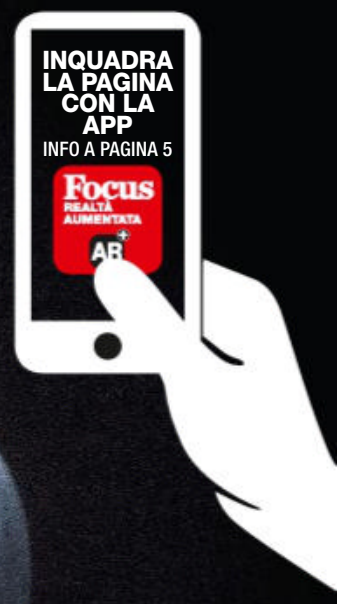
In questi locali sono state testate opere che hanno segnato la storia dell'ingegneria mondiale. I loro modelli in scala sono sparsi in ogni locale dell'edificio: dallo stadio Al-Janoub in Qatar al telescopio ELT in Cile, fino al ponte sullo stretto dei Dardanelli, in Turchia, che quando sarà completato, nel 2023, sarà il ponte sospeso più lungo del mondo: 3,5 km. Duecento metri più del ponte di Messina: «Il cui progetto, purtroppo, è rimasto nel cassetto, ma i test che abbiamo eseguito nella galleria sono stati preziosi per tutti gli altri ponti poi costruiti nel mondo», racconta l'ingegner Marco Belloli, direttore della galleria. «Le prove ci hanno fatto capire che il ponte, composto da due carreggiate per le auto più una per la ferrovia, va realizzato con 3 cassoni separati, per renderlo più poroso e ridurre l'effetto-vela. E che le barriere frangivento laterali vanno dotate di alettoni: così si riesce a dissipare l'energia del vento stabilizzando il ponte, che altrimenti oscillerebbe molto in verticale».

## UN PROGETTO ORIGINALE

Costruita fra il 1998 e il 2001, la galleria è nata per soddisfare le esigenze di ricerca dell'ateneo milanese: «Prima», racconta Luca Ronchi, responsabile tecnico dell'impianto, «per fare le prove dovevamo andare in Danimarca. Per costruire la nostra, costata 20 milioni di euro, abbiamo visitato la galleria di Modane, in Francia. Ma alla fine il nostro progetto ▸

VIDEO

**COME SI FANNO I TEST NELLA GALLERIA DEL VENTO**




**VENTO IN FUMO**
Ciclista nella galleria del vento di Milano: il fumo visualizza il flusso dell'aria sul casco e sulla tuta della Hardskin. La loro corretta aerodinamica, diminuendo l'attrito, può far guadagnare secondi preziosi durante le gare.

Gentile concessione Politecnico di Milano

Gentile concessione Politecnico di Milano (2)

**FORMATO RIDOTTO**
Un tecnico indirizza il fumo sul modello in scala di un palazzo: così si evidenzia il flusso del vento quando lo investe.

# I test sono su modelli in **scala**. Consentono di testare gli effetti dell'aria

è stato originale: non c'erano modelli a cui ispirarci per le nostre esigenze».

Oltre a quella di Milano, in Italia ci sono 12 gallerie del vento, e sono tutte più piccole. Le hanno le università di Torino, Genova, Prato e Perugia ma la maggioranza sono private, soprattutto per i test aerodinamici sulle auto (Ferrari, Fiat, Pininfarina e Dallara) e aerei (Leonardo). Dal 2018 a Gorizia ce n'è una privata, l'Aerotunnel, dove si testano anche opere di ingegneria civile. La galleria più particolare è però al Centro ricerche aerospaziali di Capua: è l'unica galleria supersonica del nostro Paese. Misura solo 35x45 cm, ma lì dentro si sviluppano venti fino a 1.700 km/h e temperature fino a 9.700 °C: risultati ottenuti riempiendo un serbatoio di gas ad alta pressione, che fluisce nella camera di prova quando si apre una valvola. Serve a testare le condizioni di rientro in atmosfera delle navicelle spaziali e le prestazioni degli ugelli di scarico dei jet.

## LA TORRE EIFFEL E I MISSILI

Le gallerie del vento, del resto, sono nate proprio in campo aeronautico. E hanno già 150 anni di storia. La prima fu costruita nel 1871 da un ingegnere britannico, Francis Herbert Wenham: era lunga 4 metri e il vento era prodotto da un motore a vapore. Ma questa rudimentale attrezzatura permise una scoperta determinante per l'aeronautica: le ali lunghe e strette hanno una portanza maggiore di quelle corte. Ne fecero tesoro i fratelli Wilbur e Orville Wright, inventori del primo aereo a motore che provarono in una galleria del vento prima di spiccare il volo. I test in galleria, infatti, non erano rischiosi come quelli dal vero.

Anche Gustave Eiffel, progettista della celebre torre di Parigi, dedicò molte energie ai test nelle gallerie del vento. All'inizio del 1900 studiava la resistenza all'aria facendo cadere oggetti dalla sua torre, a 115 m di altezza. Poi, nel 1909 costruì una galleria del vento sotto la torre: un imbuto largo 1,5 metri, alimentato da un motore elettrico che generava venti fino a 72 km/h. Con questa apparecchiatura fece 4mila test, stabilendo nuovi standard per la ricerca aeronautica. Nella Seconda guerra mondiale lo scettro passò ai tedeschi, che, nelle gallerie del segretissimo Istituto di ricerca Hermann Göring a Brunswick, testavano motori e fusoliere di aerei con venti oltre la velocità del suono (1.234 km/h). Uno studio che proseguì durante la Guerra fredda per la ricerca sui missili.

Gli studi in campo civile, invece, furono spinti da una tragedia: il crollo del ponte Tacoma (Usa) nel 1940. Lungo 853 metri, collassò dopo 4 mesi dalla sua inaugurazione. Raffiche di vento a 68 km/h fecero oscillare e torsero la campata centrale, finché la struttura crollò. Colpa, si scoprì poi, della scia di vortici che i venti producevano sulla campata, priva di fessure attraverso cui far passare l'aria. «Un errore progettuale, che fece scoprire la necessità di testare nelle gallerie del vento anche le opere di ingegneria civile», commenta l'ingegner Daniele Rocchi, della direzione della galleria di Milano.

Il ponte di Messina è rimasto nel cassetto, ma se fosse costruito resisterebbe a venti fino a 300 km orari: più del triplo di quelli registrati sullo Stretto negli ultimi 40 anni. I venti ottenuti in galleria, infatti, su particolari valori di modelli in scala corrispondono a venti reali molto più intensi.

Ma come si fanno a capire gli effetti dell'aria su una struttura? E come può un ponte di 11 metri consentire previsioni su uno che nella realtà sarà lungo oltre 3 km? «Le dimensioni di un ▸

## UN AIUTO DAL CILINDRO

Un cargo con due rotori Flettner: sono grossi cilindri collegati al propulsore. Funzionano come delle vele: quando il vento colpisce la nave al traverso, il rotore genera una forza che aiuta l'elica principale a spingere la nave in avanti.
Nella foto più sotto, il rotore in galleria del vento.

Wikipedia

# COME FUNZIONA LA GALLERIA DEL VENTO

La galleria del vento è stata progettata e costruita dal Politecnico di Milano. È la più grande d'Europa ed è a ciclo chiuso: il flusso d'aria prodotto circola sempre al suo interno.
La Galleria si compone di 3 parti fondamentali: un gruppo di grandi ventilatori (1), una camera di prova a bassa velocità (2) e una più piccola camera di prova ad alta velocità (3).
Ma come funziona? I ventilatori (1) producono un flusso d'aria, diretto nella camera a bassa velocità (2): è usata per testare strutture di ingegneria civile (edifici, ponti), turbine eoliche, imbarcazioni. Qui i venti raggiungono i 55 km/h con alta turbolenza (fino al 35%) per simulare lo strato limite atmosferico, la porzione di vento influenzata dalla presenza del suolo (fino a 3 km di quota).
Al piano inferiore c'è la camera di prova ad alta velocità (3) e bassa turbolenza: qui i venti possono arrivare a 200 km/h. Si usa per testare velivoli (aerei, elicotteri), treni ad alta velocità, l'aerodinamica di ciclisti e sciatori, piccole turbine eoliche ad asse verticale.

**PIATTAFORMA GIREVOLE** con cuscino d'aria del diametro di 13 metri. Consente di ruotare i modelli per testare il loro comportamento in base all'esposizione ai diversi venti.

**FINESTRE** di osservazione per la sala di controllo.

**CAMERA A BASSA VELOCITÀ** "a strato limite". È lunga 38 metri, larga 14 e alta 4 metri.

**SCAMBIATORI DI CALORE:** assorbono il calore dell'aria per mantenerne costante la temperatura.

**DEVIATORI DI FLUSSO:** sono alette che convogliano in modo uniforme il flusso d'aria al livello superiore.

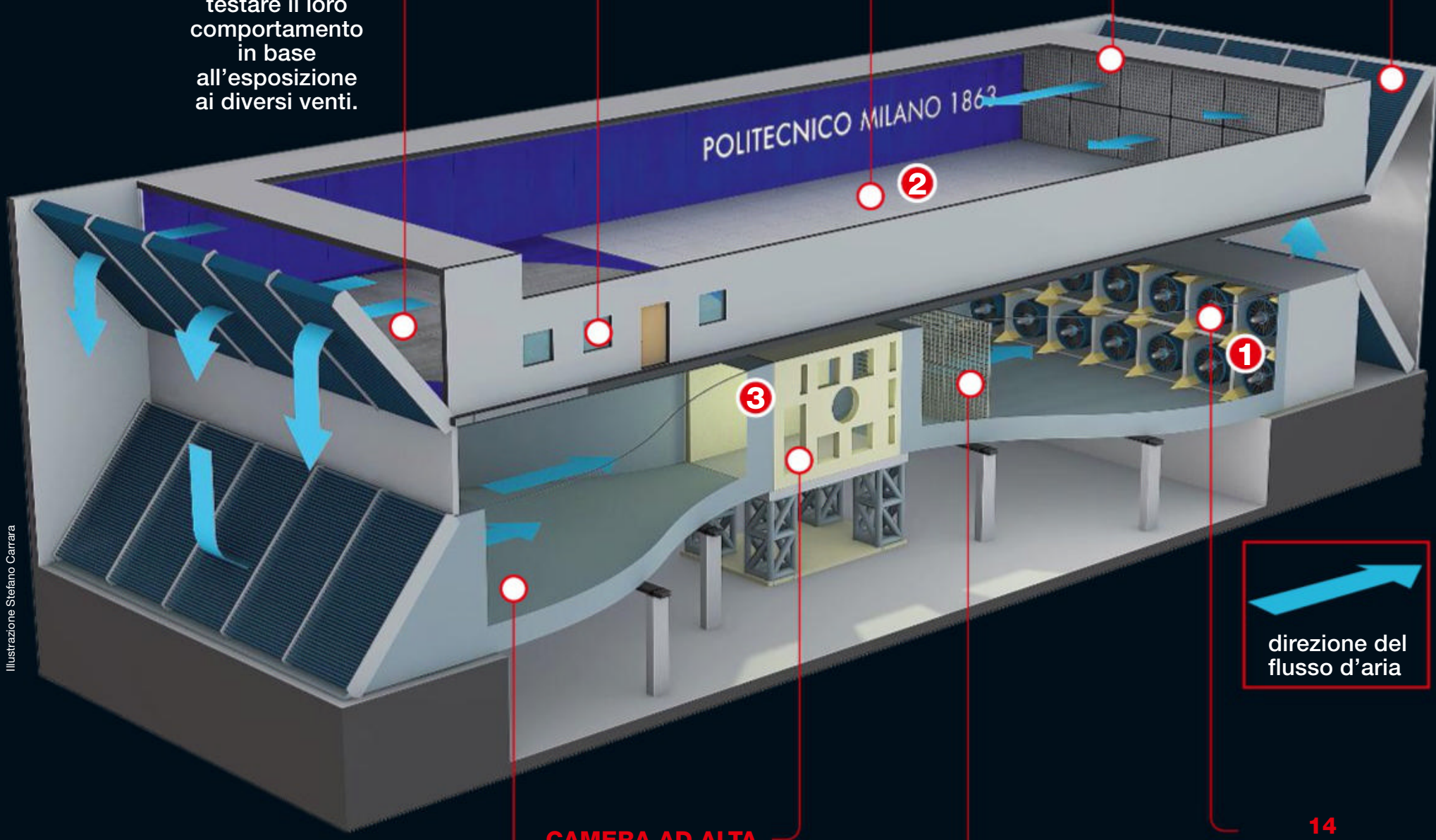



Illustrazione Stefano Carrara

direzione del flusso d'aria

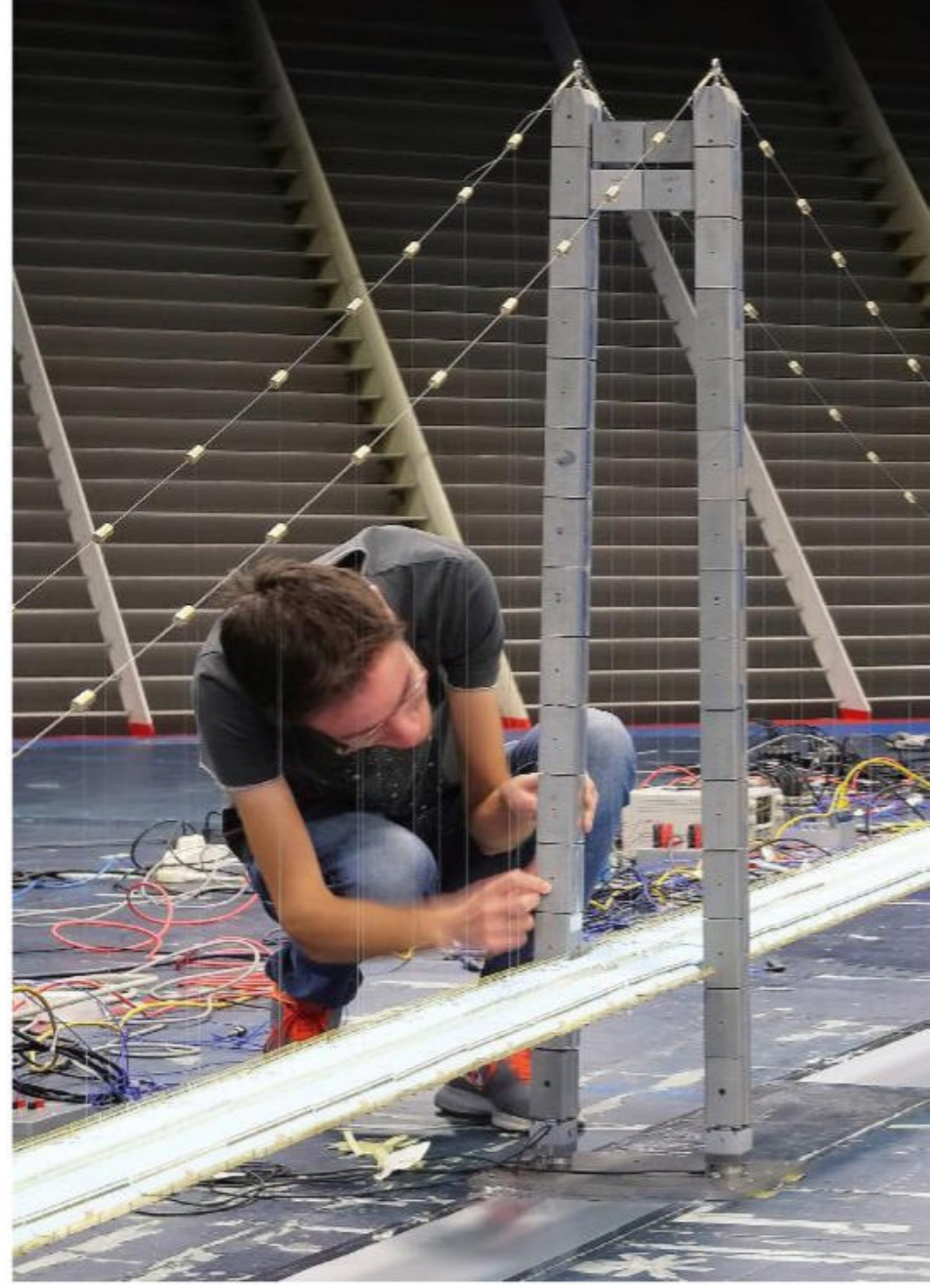
**CONVERGENTE:** è un corridoio con una sezione più stretta. Quando il flusso d'aria si incanala qui, accelera per l'effetto Venturi: dove c'è una strozzatura, infatti, l'aria aumenta la velocità per mantenere costante la portata.

**CAMERA AD ALTA VELOCITÀ** È larga 4 metri, lunga 6 e alta 4 e ha una piattaforma girevole del diametro di 2,5 m. La camera è semovibile grazie a un sistema di cuscinetti ad aria: può essere sostituita con un'altra per effettuare più test in parallelo.

**RETI PER PERDITE DI CARICO:** sono ostacoli fisici che servono a rallentare il flusso d'aria e allargarlo.

**14 VENTILATORI** da 1,8 m di diametro, con una potenza di 100kW (potenza totale di 1,4 MW). I ventilatori sono organizzati in due file di sette celle indipendenti da 2x2m.

**VENTO A COMANDO**
Sotto, la sala controllo durante il test su una barca a vela: qui si controlla il flusso dell'aria. A destra, modello del ponte Braila sul Danubio (Romania): lungo 2,1 km, sarà pronto nel 2023.



# I risultati del test sul ponte di **Messina** sono stati preziosi

oggetto, se ridotte proporzionalmente in scala, non modificano le sue proprietà aerodinamiche», risponde Belloli, «a patto che le forme siano riprodotte fedelmente, tenendo presente come cambia il rapporto tra forze inerziali e forze viscose (il "numero di Reynolds") fra l'oggetto reale e quello in scala». Ecco perché i modelli impiegati per i test in galleria sono costruiti con alta fedeltà da un gruppo di scultori e artigiani esperti in vetroresine. Ai modelli vengono aggiunti pesi di piombo per riprodurre la massa reale delle strutture, e molle per riprodurne gli allungamenti. Una volta messi i modelli in camera di prova, si osserva la loro tenuta al vento registrando video con telecamere ad alta frequenza, e monitorando i loro parametri con vari sensori: manometri e termometri per misurare pressione e temperatura, laser, cavi in fibra ottica, accelerometri. Si usano anche vari traccianti, dalle vernici sensibili alla pressione (più è alta, meno diventa fluorescente), fino a fumi e olii.

## GUGLIA GELATA E RISPARMI MILIONARI

Con i test in galleria si è scoperto in quali punti installare strutture di protezione per non far volare via gli alberi del Bosco verticale di Milano, uno dei grattacieli più innovativi. E si è rimediato a una vulnerabilità aerodinamica della Torre Unicredit di Milano, il grattacielo più alto d'Italia (231 metri): «La guglia sulla sua cima è coperta da una maglia forata. Abbiamo scoperto che, se si ghiaccia, si mette a vibrare. Così abbiamo suggerito di installare un sistema antigelo», racconta Belloli.

I risultati dei test servono non solo a salvare vite umane, ma anche a risparmiare soldi. Come nella progettazione del palazzo AmorePacific di Seul (Corea del Sud), un edificio di 22 piani rivestito da pannelli frangisole in alluminio. «I progettisti volevano sapere quali spessori dovessero avere i pannelli per resistere ai venti», racconta Rocchi. «Così abbiamo costruito un angolo dell'edificio a grandezza naturale, studiando gli effetti del vento in galleria: abbiamo accertato che negli spigoli lo spessore doveva essere più alto, mentre al centro ne bastava uno più sottile. Questa indicazione ha consentito di risparmiare milioni nell'acquisto dell'alluminio necessario».

## AUTOGRAFI SUL MURO

Nella galleria si studiano non solo le grandi strutture, ma anche l'aerodinamica dei mezzi di trasporto: treni, aerei, navi. Grazie al principio di reciprocità, secondo cui le azioni su un oggetto in movimento a una data velocità (poniamo, 70 km/h) sono le stesse quando quell'oggetto, da fermo, è investito da un vento a 70 km/h. Ecco perché molti sportivi sono venuti qui a testare tute, caschi e mezzi di trasporto: bob, biciclette e barche a vela, comprese le celebri Luna Rossa e Oracle. Tanto che una parete al pian terreno dell'edificio si è trasformata in una "hall of fame", con centinaia di autografi degli atleti che sono passati nella galleria: da Alex Zanardi al ciclista Elia Viviani, dallo sciatore Peter Fill allo slittinista Armin Zöggeler.

Traguardi importanti, come quelli ottenuti in campo ferroviario: «Abbiamo scoperto che quando i treni ad alta velocità escono dalle gallerie, possono essere investiti da venti laterali, rischiando di deragliare», racconta Belloli. «Così abbiamo progettato barriere frangivento all'uscita dai tunnel, dando ai macchinisti indicazioni sui limiti di velocità da tenere a seconda dell'intensità dei venti».

Preziosa anche la ricerca sui cargo, le navi di trasporto merci, fatta con l'Università di Delft (Paesi Bassi). «Abbiamo testato i rotori di Flettner, vele rigide cilindriche rotanti. Abbiamo individuato il numero giusto e le posizioni di questi rotori per

per le altre megastrutture

sfruttare l'energia del vento. Si risparmia l'8,2% di carburante». Non poco: i cargo usano combustibili molto inquinanti.

Altrettanto importanti le ricerche in campo aeronautico. La galleria del vento di Milano è una struttura di riferimento del programma di ricerca europeo "Clean Sky 2" per ridurre l'impatto ambientale degli aerei. «Si studia la configurazione più adatta per ridurre i consumi di carburante», spiega Alex Zanotti, ricercatore del Dipartimento di tecnologie aerospaziali. «E se si controllano le vibrazioni dell'ala durante le fasi di turbolenza, si aumenta il comfort dei passeggeri».

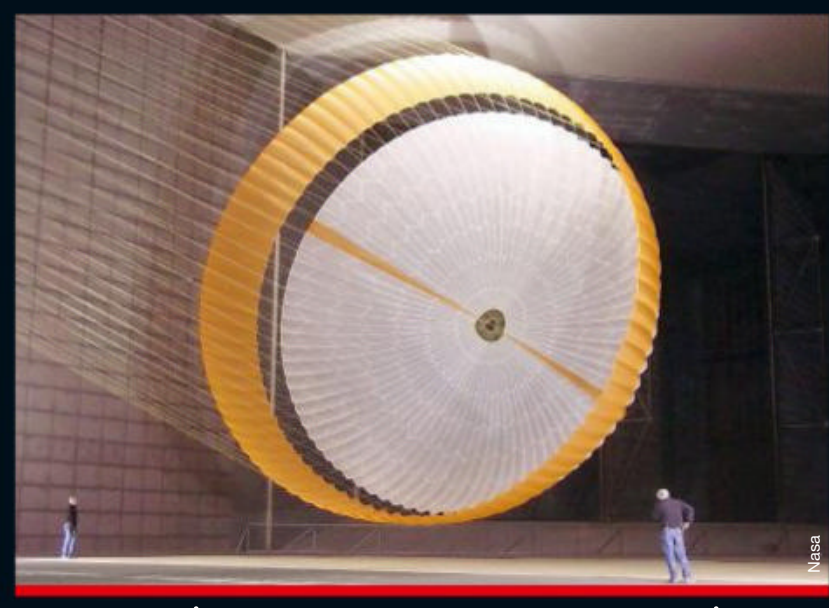
## DAL COMPUTER ALLA REALTÀ

Uno dei più importanti risultati ottenuti riguarda il convertiplano, l'aereo capace di decollare in verticale. All'inizio il velivolo ruotava parte dell'ala e del rotore di 90° in fase di decollo. «Ma era una soluzione complicata», racconta Zanotti. «Abbiamo semplificato il progetto con ali fisse, ma dotate di flap mobili che ruotano di 70°. E abbiamo aumentato la stabilità dell'aereo con una coda a "V". Sarà un convertiplano con prestazioni simili a un aereo tradizionale: volerà a 550 km/h con un'autonomia di 1.850 km, per missioni di salvataggio in zone difficili o per trasportare passeggeri sui tetti dei grattacieli o su piattaforme off-shore».

Ma che senso ha, oggi, una galleria del vento nell'epoca delle simulazioni virtuali? «La fluidodinamica è una scienza complessa, occorre sempre una verifica sperimentale», risponde Belloli. «Si possono fare simulazioni al computer, ma il banco di prova resta sempre il test sul campo. Perché è il modo più rapido e preciso: per impostare i calcoli di una simulazione virtuale occorre una settimana, mentre in galleria gli effetti si testano anche in 10 minuti. E dal vero».

**DECOLLO VERTICALE**
Modello in scala del convertiplano, l'aereo a decollo verticale. In Galleria si è studiata l'aerodinamica del velivolo e si è trovato un nuovo design: non più le ali ruotabili di 90° (come in foto) ma ampi flap ruotabili di 70°.

Gentile concessione Politecnico di Milano (3)



Nasa

## LA PIÙ GRANDE, LA PIÙ VELOCE, LA PIÙ FREDDA... LE ALTRE GALLERIE

Sempre più grandi, e con venti sempre più forti. Nel mondo le gallerie del vento sono centinaia, spinte dalla ricerca in campo aeronautico e automobilistico.
La più grande del mondo è della Nasa: l'Ames Research Center di Mountain View (*foto sopra*), un tunnel lungo 37 metri e largo 24, dove si testano velivoli a grandezza naturale con venti fino a 560 km/h. Qui sono state provate le navicelle spaziali Apollo, Gemini, Space Shuttle. A Buffalo (Usa) la più veloce: Lenx-X, dove soffiano venti fino a 36mila km/h. A London (Canada) c'è WindEEE, una galleria esagonale capace di riprodurre uragani e tornadi fino a 40 m di diametro. In Russia l'Istituto di Zhukovsky ha più di 60 gallerie del vento. In Francia, l'Onera (Office National d'Etudes et de Recherches Aérospatiales) ne ha 10: a Modane si riproducono venti fino a Mach 12 (14.800 km/h). In Germania, la galleria ETW di Colonia, usando azoto liquido, riesce a fare test a bassa temperatura (-160 °C), alta pressione (4,5 bar) e alte velocità (1.666 km/h). A Kogens Lyngby (Danimarca), il tunnel Poul La Cour prova impianti eolici con venti a 378 km/h. E la galleria DNW (Amsterdam, Paesi Bassi) ha una camera di prova di 20x20 metri: può ospitare un elicottero.

# L'importanza di essere BIODIVERSI

La natura non è soltanto bella. Svolge anche **funzioni** essenziali alla nostra sopravvivenza. Abbiamo quindi il dovere (anche morale) di preservarla.

di Gabriele Ferrari

Biodiversità: una parola nuova per un aspetto antico del nostro Pianeta. Anche se nato solo negli anni Ottanta del secolo scorso, il termine descrive una serie di caratteristiche dell'ecologia che hanno ripercussioni rilevantissime sulla vita umana. Come definirla, però?

Stuart Pimm, uno dei più importanti ecologi del Ventesimo secolo, sottolinea quanto il concetto sia ampio: «La descrizione che preferisco è quella di "geni, specie ed ecosistemi"», ci spiega. «Io studio la perdita della diversità delle specie viventi. Ma stiamo perdendo anche la diversità genetica (*vedi articolo seguente, ndr*) e quella della nostra specie: la diversità culturale umana si impoverisce a un ritmo spaventoso». Sono tutti livelli interconnessi, e sono tutti importanti.

## VALORI E LIVELLI

Tra i non addetti ai lavori, tuttavia, la biodiversità è percepita per lo più come una qualità intrinseca e positiva di un ambiente, che riguarda il numero di specie che lo popola-

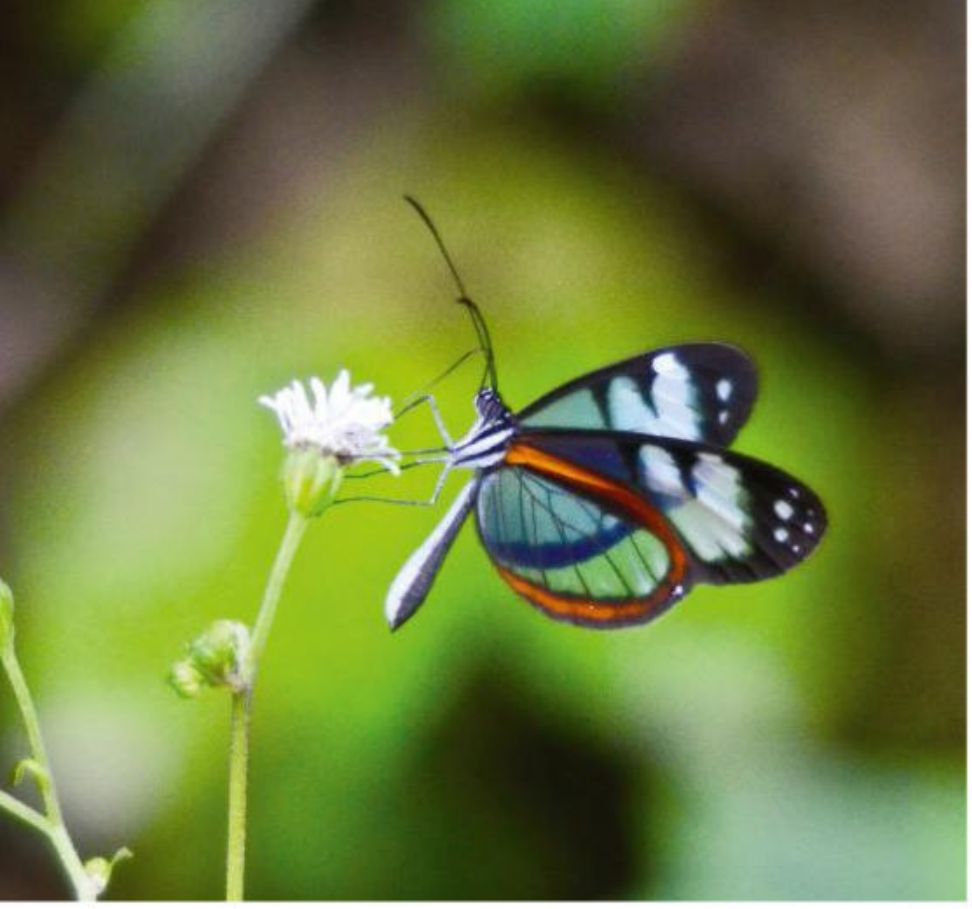
Xavier Munoz

**RESPIRO VERDE**
Le anse di uno dei numerosi fiumi che attraversano la foresta lungo la costa atlantica del Brasile. Sopra, un tucanetto zafferano (*Pteroglossus bailloni*), uccello che la abita.

L'**Onu** ha dato ai suoi Paesi membri 17 **Obiettivi** da raggiungere entro il 2030 per un mondo più sostenibile. **Focus** ogni mese dedicherà un'inchiesta ad alcuni di essi. Cominciamo con la **biodiversità** da difendere.

no. Questo numero è sempre stato considerato una prima e importantissima indicazione della complessità degli ecosistemi, anche se per gli ecologi non tutte le specie, né le loro combinazioni, hanno lo stesso valore. Infatti, un ambiente con un certo numero di specie non è necessariamente più "diverso" da uno con un numero inferiore. Se nel primo la maggioranza degli individui appartiene a una o due specie soltanto, mentre nel secondo le entità sono più distribuite, quest'ultimo potrebbe essere più equilibrato. C'è poi un ulteriore livello: quello funzionale. Spiega Leonardo Tunesi, responsabile della biodiversità del mare presso Ispra e riferimento per l'Italia dell'Ipbes (Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, un organismo dell'Onu definito anche l'Ipcc degli ecosistemi): «il livello funzionale prende in esame aspetti degli ecosistemi importanti anche per gli esseri umani. Sono quelli legati alla resilienza», cioè alla capacità di tornare alla struttura originaria dopo aver subìto delle perturbazioni, legate per esempio a eventi climatici estremi o a episodi di inquinamento.

Getty Images



**DELICATA**
Una farfalla del genere Oleria (sopra) fotografata nella foresta amazzonica della Colombia e un piccolo fiore della stessa regione (a lato). Il declino delle farfalle è molto accentuato e riguarda tutto il mondo.

David Blinken (2)

# Il 70% dei **farmaci** arriva dalla natura o è ispirato a essa.

## UNA STORIA DI ALTI E BASSI

La complessità degli ambienti terrestri, misurata con questi parametri, non è sempre stata la stessa. All'inizio della storia della vita sulla Terra, le specie erano pochissime. I cambiamenti indotti dalla vita, come l'arricchimento di ossigeno in atmosfera, e la colonizzazione di nuovi ambienti, come la terraferma, hanno reso disponibili nuovi spazi. C'è stato è vero un andamento altalenante, perché la storia della vita è punteggiata da alcune grandi estinzioni. Ma dopo questi episodi, la biodiversità è sempre andata aumentando, fino ad arrivare ai giorni nostri, caratterizzati da una nuova ondata di estinzioni. In realtà, afferma Stuart Pimm, «non mi piace il termine "sesta estinzione", perché penso che sia difficile confrontare ciò che sta accadendo adesso con le ere geologiche passate».

Ma per avere un quadro chiaro del fenomeno attuale occorre anche definire quali sono le regioni della Terra più ricche di specie, quelle che gli ecologi chiamano hotspot di biodiversità, e perché lo sono. Per riuscirci non si possono contare tutte le specie presenti, ma occorre restringere il censimento a quelle che conosciamo meglio: per esempio i mammiferi, o gli uccelli o le farfalle. Le analisi, che si sono susseguite per anni, sono quasi sempre arrivate alla stessa conclusione: le regioni più ricche di biodiversità sono quelle tropicali, in particolare le foreste equatoriali e le barriere coralline. Passando dalle regioni artiche all'Equatore, la biodiversità aumenta in modo quasi lineare.

## A NOSTRO VANTAGGIO

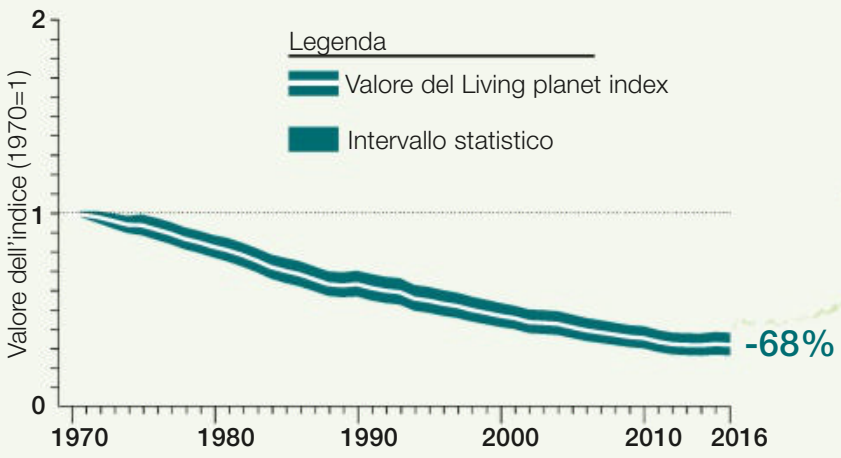
Una volta conosciute tutte queste storie della vita, si arriva al punto cruciale. Perché tutto questo parlare di biodiversità, di numero e interazione tra le specie? A cosa servono tutti questi animali e piante, per la specie umana? Pimm riassume tutto in una frase: «L'importanza è nelle "tre e": etica, estetica ed eco-

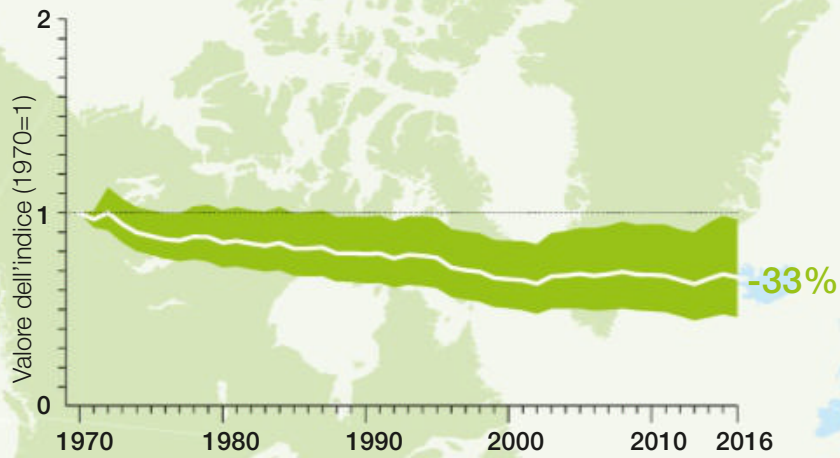
**RIFLESSI**
Le sponde del lago Situgunung, nel parco di Gunung Gede Pangrango, sull'isola di Giava (in Indonesia). Questa zona è molto ricca di specie vegetali e animali. Sopra, un rinoceronte di Giava.

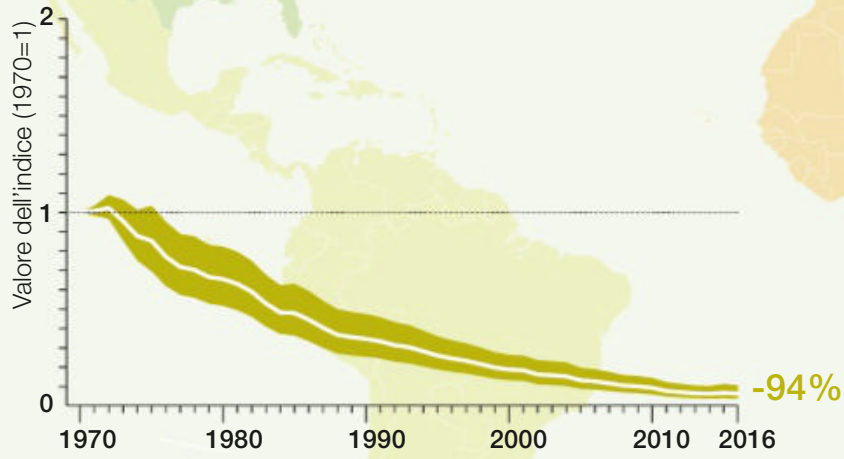
Getty Images (2)

# Più del 75% delle **colture alimentari** è impollinato da insetti

nomia». Grazie alla presenza di un alto numero di specie, la natura porta avanti una serie di "servizi degli ecosistemi", utili all'umanità. Per esempio, «la produzione di ossigeno da parte della vegetazione, oppure quella di legname, o ancora il fatto che nella foresta ci siano specie animali e vegetali che possiamo utilizzare come cibo o per ricavare medicine», afferma Tunesi. L'elenco di questi servizi è immenso. Una delle ultime analisi ne cita almeno 22, classificabili in quattro grandi categorie: la produzione di beni, la regolazione, i servizi culturali e altri che sono alla base dei precedenti. Nei primi rientrano l'agricoltura e la pesca, ma anche la disponibilità di fibre vegetali, di legno e di risorse genetiche e biochimiche. I secondi comprendono la regolazione del clima e la limitazione a possibili malattie, così come la purificazione e il controllo del ciclo dell'acqua e l'impollinazione. Il terzo gruppo contiene gli aspetti culturali e spirituali della biodiversità, e quelli legati all'ecoturismo. L'ultimo comprende essenzialmente la formazione del suolo (la terra si produce anche dalla decomposizione degli esseri viventi), il riciclo dei nutrienti e l'assorbimento di $CO_2$, con il conseguente abbattimento dell'effetto serra di origine antropica. I numeri non mentono. Secondo l'Ipbes, più di due miliardi di persone fanno affidamento sul combustibile legnoso per soddisfare il proprio fabbisogno energetico primario, e circa il 70% dei farmaci utilizzati contro i tumori sono naturali o sono prodotti sintetici ispirati dalla natura. Oltre il 75% delle colture alimentari globali – comprese frutta e verdura e alcune delle più importanti colture da reddito, come caffè, cacao e mandorle – fa affidamento sull'impollinazione animale. Gli ecosistemi marini e terrestri assorbono naturalmente le emissioni di carbonio di origine antropica, con un sequestro lordo di 5,6 gigatonnellate di carbonio l'anno (l'equivalente di circa il 60% delle emissioni antropiche globali).




# UN INDICE GLOBALE

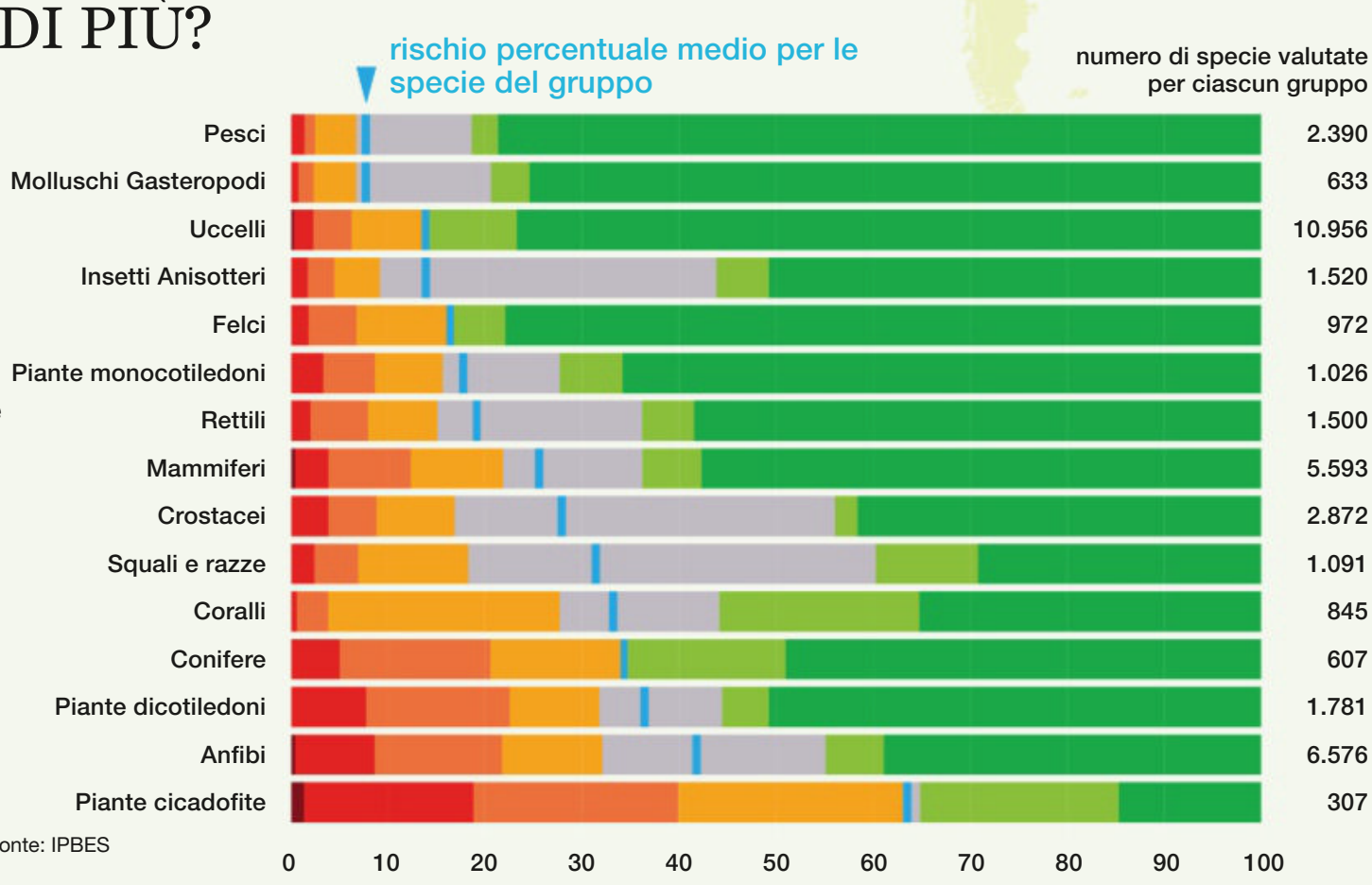
Questi grafici mostrano l'andamento negli anni del Living planet index, un indicatore che fotografa lo stato di salute della biodiversità. Il Living planet index si riferisce ai soli vertebrati (mammiferi, uccelli, rettili, anfibi e pesci) ed è calcolato ogni anno sulla base di studi provenienti da tutto il mondo. Il valore di riferimento è quello del 1970. Come si vede sopra, a livello globale l'abbondanza media delle popolazioni monitorate è scesa, da allora, del 68%. Questa riduzione non è uniforme su tutto il globo: nella mappa a destra sono indicati gli andamenti relativi a diverse aree. Nei grafici, la linea bianca mostra i valori dell'indice e le aree ombreggiate rappresentano l'incertezza statistica.

Fonte: IPBES, WWF/ZSL

# CHI RISCHIA DI PIÙ?

Il grafico mostra il rischio di estinzione dei gruppi indicati nella colonna di sinistra. Il rischio complessivo per ciascun gruppo corrisponde alla barra verticale azzurra e il suo valore è espresso in percentuale. Le barre colorate indicano la percentuale delle specie che si trovano nelle condizioni specificate dai colori sotto.

- dati mancanti
- non a rischio
- quasi minacciate
- vulnerabili
- a rischio
- a rischio critico
- estinto in natura



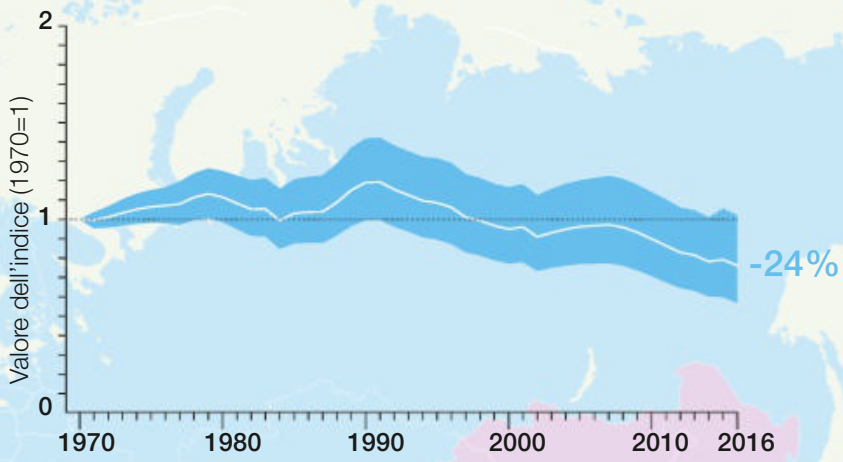

Fonte: IPBES

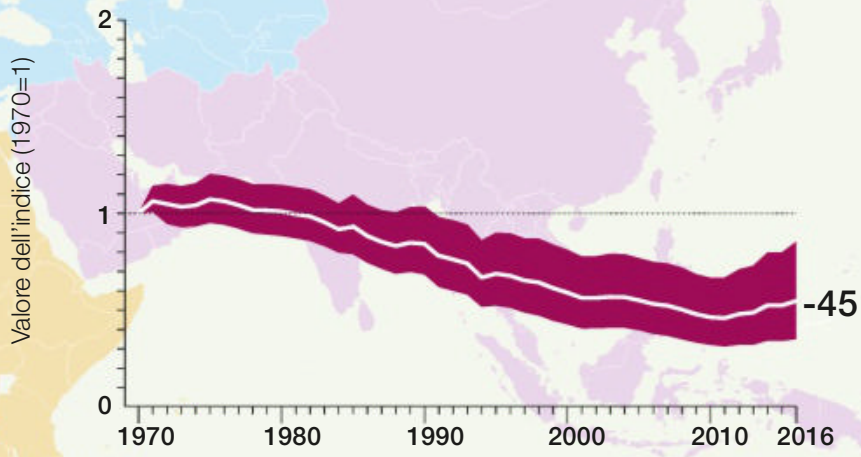
# I dati allarmanti spingono molti esperti a sostenere che la **sesta estinzione** di massa è in corso

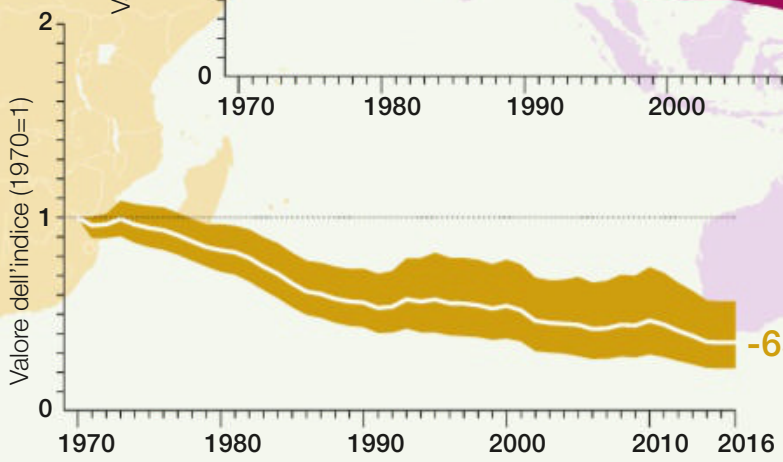
### PROTEGGERE L'AMBIENTE PER SALVARE NOI

Mantenere l'integrità degli ecosistemi serve quindi a conservare nel tempo queste funzioni. Sono tutti servizi che però l'umanità ha considerato da sempre del tutto gratuiti e quasi garantiti dalla natura. Per questo ha fatto pochissimi passi per proteggere gli ecosistemi che li forniscono.

L'abbattimento delle foreste tropicali, la trasformazione di praterie e savane in terreni per le coltivazioni o per il pascolo,




## LE NOSTRE RICCHEZZE

Con la sua varietà di ambienti, l'Italia è un Paese ricchissimo di biodiversità. Delle 57.468 specie animali presenti, ben 4.777 vivono soltanto da noi. E molti animali, fra cui numerosi uccelli, trovano qui un ambiente ideale per riprodursi. La metà di tutte le specie vegetali europee, infine, ha piantato radici anche nello Stivale. I dati sulle minacce alla natura, elaborati dal Wwf Italia, devono quindi spingere all'azione.

Fonte: WWF Italia

**20%** dei mammiferi è in uno stato di conservazione sfavorevole

**56%** degli habitat protetti subisce il consumo di suolo

**64%** delle aree umide si è perso nell'ultimo secolo

**40%** di alghe, licheni e muschi rischia l'estinzione

**64%** delle specie di anfibi è in cattivo stato di conservazione

**57%** dei chirotteri è in uno stato di conservazione inadeguato

**15%** delle specie vegetali superiori è minacciato

**52%** delle specie è in uno stato di conservazione inadeguato

**14 ettari** di suolo sono consumati ogni giorno (19 campi da calcio)

**50%** delle specie di vertebrati rischia l'estinzione

**80%** delle specie di pesci è in cattivo stato di conservazione

**25%** delle specie marine è a rischio di estinzione

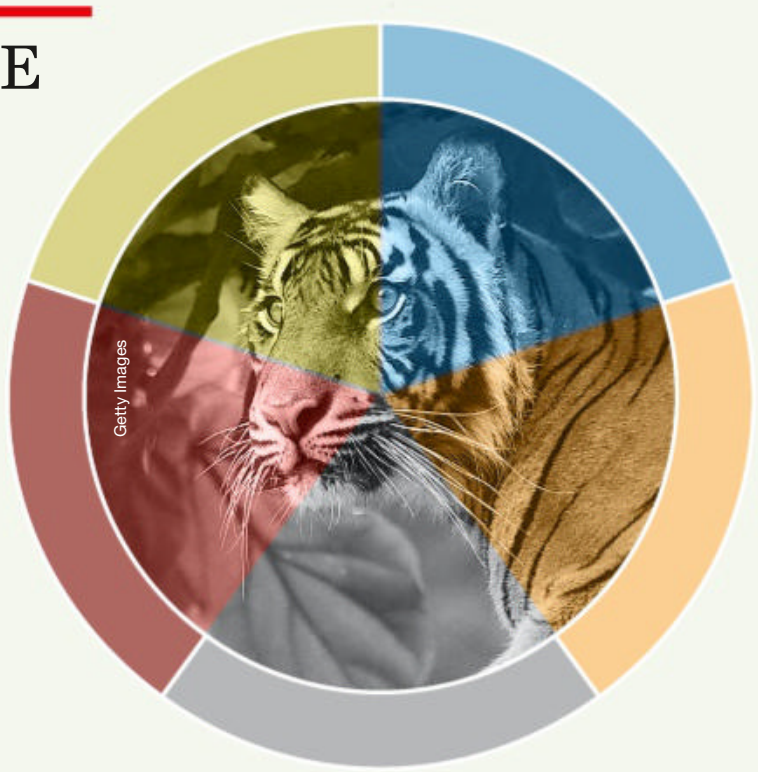
**19%** delle specie di rettili è a rischio di estinzione

**25%** delle specie di uccelli è minacciato

**51%** delle nostre coste è trasformato dalla presenza di cemento

## CAUSE ESTINZIONE

1. **DISTRUZIONE DEGLI HABITAT**
   Deforestazione e consumo di suolo tolgono spazio alla natura
2. **SOVRASFRUTTAMENTO**
   La pesca eccessiva e la caccia minacciano molte specie
3. **SPECIE ALIENE**
   Specie provenienti da lontano minacciano quelle autoctone
4. **CAMBIAMENTO CLIMATICO**
   Gli habitat cambiano, mettendo in difficoltà chi li popola
5. **INQUINAMENTO**
   Le sostanze mettono a rischio soprattutto le specie acquatiche




l'inquinamento dei mari e dell'atmosfera minacciano, oltre alle funzioni a favore dell'umanità, anche l'esistenza stessa di migliaia e migliaia di specie animali e vegetali. E in fondo anche la specie umana. Basti pensare che, dall'inizio della pandemia, si sono susseguiti gli studi che denunciano la distruzione della natura come uno dei fattori più importanti nella diffusione di virus letali per l'umanità.

Tutto questo ha trasformato in parte la scienza dell'ecologia, che ora non si limita più allo studio degli ecosistemi, ma cerca anche di far sì che le specie che li compongono non si estinguano, cercando di salvaguardare innanzi tutto gli hotspot. Proprio Stuart Pimm, insieme ad altri campioni dell'ecologia, ha fondato Saving nature (www.savingnature.com), organizzazione che ha come obiettivo la salvaguardia degli habitat più importanti. E per fare questo, conclude Pimm, «è necessario proteggere più habitat e ripristinare quelli che abbiamo danneggiato».

# Io ti salverò col tuo DNA

**IMPEGNATIVO**
L'ululone appenninico (in alto) è una delle specie del progetto Endemixit. Il suo genoma, particolarmente lungo, è una sfida per gli scienziati.

Mondadori Portfolio

# Un progetto innovativo studia il **genoma** di 5 specie italiane a rischio, per individuarne i punti deboli e migliorare i piani di tutela.

di Margherita Fronte

**VIDEO**

**LA BIODIVERSITÀ IN ITALIA, GLI STUDI PER CONSERVARLA**




Getty Images

La frontiera più avanzata della conservazione della biodiversità passa dal genoma. A vent'anni dal sequenziamento del Dna umano, infatti, le tecnologie per leggere il codice della vita, ma anche la capacità di interpretarlo e custodirlo nelle memorie informatiche, hanno fatto passi da gigante. Al punto che oggi c'è chi pensa di decodificare l'intero genoma di tutti i viventi del pianeta Terra, con il duplice obiettivo di conoscerli meglio e di rendere più efficaci i piani di tutela, soprattutto quando si tratta di specie minacciate da estinzione.

## LA GENETICA PER LA BIODIVERSITÀ

Endemixit (*endemixit.com*), progetto che coinvolge le università di Ferrara, Firenze, Trieste e Padova, si pone all'avanguardia di questa nuova frontiera. «Nell'arco di tre anni sequenzieremo l'intero Dna di cinque specie minacciate da estinzione, che vivono in gruppi piccoli e isolati. Sono specie endemiche italiane, presenti cioè solo sul nostro territorio», spiega Giorgio Bertorelle, genetista dell'Università di Ferrara, che coordina il complesso progetto. L'obiettivo è indagare la qualità del loro genoma, individuarne i punti deboli, e suggerire gli interventi di conservazione più adatti.

«Il sequenziamento potrà dirci molto sul rischio di estinzione che, contrariamente a quanto si può pensare, non dipende soltanto dalla numerosità della popolazione», riprende l'esperto. «Esistono gruppi che, benché poco numerosi, riescono comunque a conservare un genoma di qualità che mantiene la specie in buona salute. Altri, invece, sono minacciati da meccanismi che portano all'affermazione di caratteristiche genetiche sfavorevoli e che riducono la varietà genetica. Quest'ultima, in particolare, è essenziale per adattarsi a nuove condizioni ambientali, come quelle determinate, per esempio, dal cambiamento climatico o da nuove malattie».

## DALLA FARFALLA ALL'ULULONE

Le cinque specie del progetto Endemixit sono diverse per tipologia, ambiente e anche per le caratteristiche del loro Dna. C'è la farfalla *Hipparchia sbordonii*, che vive solo nell'isola di Ponza, in un habitat che si fa via via più ristretto per la presenza umana. E c'è lo storione *Acipenser naccarii*, un tempo diffuso nell'Adriatico Settentrionale e in molti fiumi del Nord Italia, e oggi quasi estinto in natura. C'è l'ululone appenninico (*Bombina pachypus*), un bel rospo dal ventre giallo e blu, che sta rapidamente scomparendo per via di un ambiente degradato e perché è minacciato da una malattia causata da un fungo. E c'è la lucertola delle Eolie, *Podarcis raffonei*, che oltre a dover sopravvivere in un habitat ormai compromesso deve anche combattere contro un'altra lucertola, più aggressiva, arrivata dalla Sicilia, che si sta impossessando del suo spazio. Ma la specie più conosciuta fra quelle che Endemixit sta studiando è l'orso marsicano, *Ursus arctos marsicanus*, un orso bruno, più piccolo e più docile dei cugini europei, di cui rimangono appena una cinquantina di esemplari sull'Appennino Abruzzese.

«Gli endemismi sono adattamenti della vita alle particolari condizioni di un territorio», spiega Ilaria Pratesi, direttrice del programma di conservazione del Wwf Italia. «Preservarli e proteggerli è fondamentale, perché così si conserva la buona salute di tutto il loro habitat. Gli studi di genetica possono contribuire moltissimo alla predisposizione dei piani di tutela, perché consentono di valutare meglio il rischio di estinzione

**A CACCIA DI LUCERTOLE**
Lo sperone roccioso a picco sul mare, su cui è stata recuperata la coda della lucertola delle Eolie (a destra).

e mettono in luce le caratteristiche peculiari della specie, che possono rappresentare punti di forza oppure di debolezza».

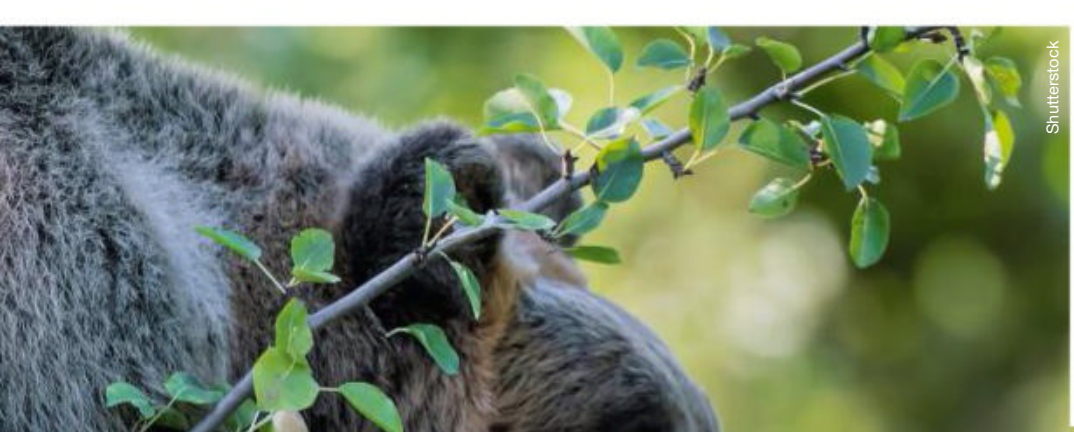
## RICERCATORI AVVENTUROSI

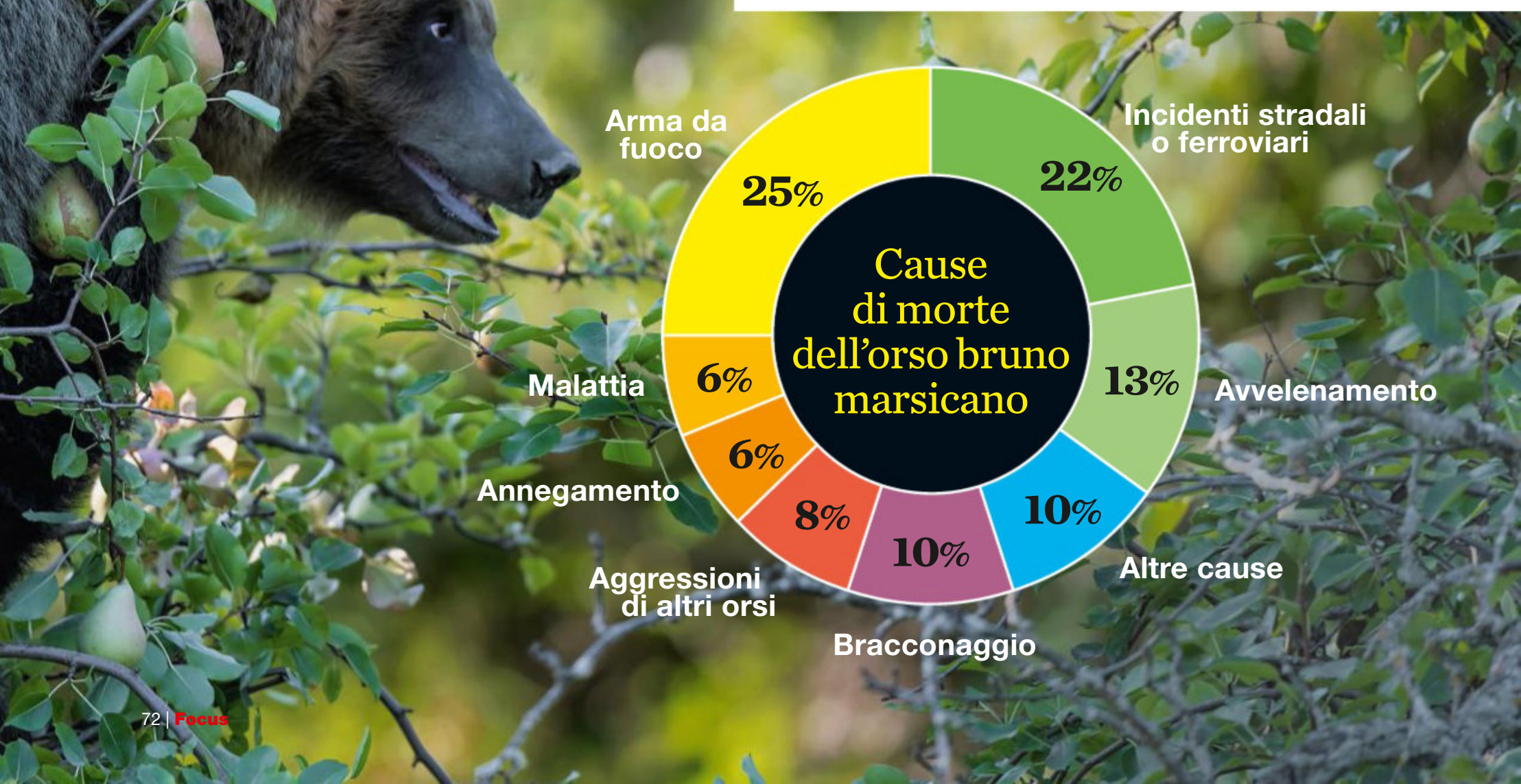
Un po' scienziati e un po' esploratori, i ricercatori di Endemixit sono stati impegnati, negli anni scorsi, nella raccolta dei campioni, a volte avventurosa. Come quando, lo scorso luglio, si sono recati su un faraglione di basalto vicino all'isola di Filicudi, per recuperare un pezzetto di coda della lucertola delle Eolie, da cui estrarre il prezioso Dna. Il campione è stato raccolto con l'aiuto di una guida alpina, mentre il resto dell'équipe controllava le operazioni nuotando nelle acque cristalline sottostanti. «Procurarsi il materiale per sequenziare il primo genoma di una specie non è semplice, perché per ottenere un Dna di buona qualità dobbiamo congelare il campione in azoto liquido immediatamente dopo il prelievo», riprende Bertorelle. Così, gli scienziati scalatori, in cordata sulla roccia, portavano con sé anche un bidone di azoto liquido, che ha conservato la coda della lucertola fino al laboratorio.

«La raccolta dei campioni è ora completa per tutte e 5 le specie», illustra il genetista, «e il sequenziamento dei genomi è ormai avviato all'Università di Firenze, grazie anche a strumenti all'avanguardia. Lo studio sull'orso marsicano, che è stato il primo a partire, ci ha già dato risultati importanti».

## NEL DNA DELL'ORSO MARSICANO

Simbolo del Parco Nazionale d'Abruzzo, e protetto dal 1939, l'orso marsicano è comunque a rischio critico di estinzione, perché le uccisioni da parte dell'uomo – accidentali o deliberate – sono



Leonardo Congiu

**SOLITARIO**
Lo storione *Acipenser naccarii* in una vasca. Questo animale, un tempo comune, è ormai quasi estinto in natura.

continuate fino ai giorni nostri. «Il genoma ci ha permesso di ricostruire la storia di questa specie, che deriva dall'orso bruno europeo, e che ha subìto un drastico declino negli ultimi 4.000 anni, restando isolata dalle sottospecie affini», illustra Bertorelle. «Dal punto di vista della conservazione, il sequenziamento mostra che il Dna è poco variabile e che ha accumulato mutazioni sfavorevoli che si sono ormai affermate. Una di queste, che abbiamo iniziato a testare anche con esperimenti su cellule in laboratorio, sembra far sì che la produzione di energia da parte delle cellule sia meno efficiente». Ma il genoma ha anche fornito una spiegazione molecolare a certe caratteristiche che rendono l'orso d'Abruzzo così peculiare e così ben adattato al territorio in cui vive. «Nel Dna ci sono cambiamenti che spiegano, almeno in parte, la piccola taglia, la particolare conformazione del cranio e persino il temperamento meno aggressivo. E ci sono geni importanti, come quelli del sistema immunitario e dei recettori dell'olfatto, che hanno mantenuto buoni livelli di variabilità» prosegue Bertorelle.

In conclusione, il genoma mostra segni di debolezza, che sono però controbilanciati da adattamenti molto efficaci. «Per questo, al momento non è consigliabile procedere con i cosiddetti interventi di "genetic rescue", che prevedono l'ibridazione con esemplari appartenenti a gruppi affini, allo scopo di migliorare la qualità del genoma. In questo caso, si potrebbero impiegare gli orsi della Slovenia, o di altri territori vicini a noi. Tuttavia, un intervento di questo tipo potrebbe mettere a rischio le particolarità dell'orso marsicano, che diventerebbe altro da sé. Piuttosto, per rendere più efficace la conservazione, andrebbero implementati piani per la tutela delle piante selvatiche, di cui questo animale si nutre, e per prevenire le uccisioni».

### DALL'ITALIA AL RESTO DEL MONDO

Unico nel suo genere in Italia, Endemixit è entrato recentemente a far parte dell'Earth Biogenome Project, un consorzio internazionale, a guida statunitense, che ha l'obiettivo di sequenziare nei prossimi 10 anni il genoma di tutti i viventi che popolano il Pianeta, esclusi i batteri. In tutto, si vuole arrivare a circa 1,5 milioni di specie, fra piante, animali, funghi e organismi unicellulari. Con un costo di 4,7 miliardi di dollari, l'Earth Biogenome Project riunisce un gran numero di programmi già avviati in varie parti del mondo, e fornirà una cornice comune alle conoscenze che emergeranno, e che saranno rese disponibili gratuitamente in database pubblici. Gli obiettivi sono molteplici: aumentare le nostre conoscenze sulla biodiversità e capire come tutelarla. Ma anche individuare nuove specie (si stima che quelle note siano una sparuta minoranza di quelle presenti) e scoprire geni che potrebbero essere sfruttati per produrre farmaci, biocombustibili o altri materiali utili.

**Endemixit** fa parte di un consorzio internazionale che sequenzierà il Dna di tutti i viventi, tranne i batteri

Donatella Cesaroni

**SPECIE PACIFICHE**
La farfalla dell'isola di Ponza, minacciata dalla riduzione del suo habitat e, a sinistra, un orso marsicano. Questa specie, che non attacca l'uomo ed è per lo più vegetariana, è ancora troppo spesso uccisa in modo deliberato.

# QUANTO CI COSTA IL COVID

Gli effetti devastanti della pandemia sulle imprese in Italia e nel mondo. Aspettando tempi migliori... che per alcuni sono già arrivati.

a cura di Truenumbers

## 2 IMPRESE SU 3

**Quelle che in Italia tra giugno e ottobre 2020 hanno visto calare il proprio fatturato.**

Fonte: Istat

**37,5%** Quota di aziende italiane che tra giugno e ottobre ha dovuto richiedere il sostegno pubblico per la liquidità e il reddito.

Fonte: Istat

## Il calo del turismo in Italia

**-73,2%** Il calo delle presenze registrato dalle grandi città italiane nei primi mesi del 2020.

**-54,9%** Il calo delle presenze nei Comuni a vocazione culturale, storica, artistica e paesaggistica.

**-29,3%** Il calo delle presenze turistiche nei Comuni montani.

## I settori più in crisi

**Percentuale di aziende italiane che hanno rilevato un calo del fatturato di più del 50% da giugno a ottobre 2020 rispetto al 2019.**

**30,80%** ATTIVITÀ ARTISTICHE, SPORTIVE, DIVERTIMENTO E INTRATTENIMENTO

**26,10%** ATTIVITÀ DI SERVIZIO DI ALLOGGIO E RISTORAZIONE

**23,20%** ISTRUZIONE E FORMAZIONE

**18,60%** NOLEGGIO, AGENZIE DI VIAGGIO E SERVIZI DI SUPPORTO

# I settori con i cali maggiori nel fatturato nel mondo

Confronto primo trimestre 2019-2020
Fonte: Mediobanca

## Buone notizie

**9,7%** La quota di aziende del settore sanità e assistenza sociale che hanno registrato un **+10%** di fatturato rispetto all'anno precedente tra giugno e ottobre. Fonte: Istat

**17,5%** La quota di imprese del **Trentino-Alto Adige** che a novembre 2020 hanno registrato una crescita del fatturato superiore alla media degli anni scorsi. In **Veneto** sono il **12,5%**, in **Abruzzo** il **12,3%**. Fonte: Istat

**58,6**
**miliardi di euro**
**Il fatturato dell'e-commerce nel 2020.**
**+6,3% rispetto al 2019.** Fonte: Netcomm

**36,2%**
**La quota di fatturato delle aziende italiane che nel 2020 è stata realizzata grazie ai canali di vendita digitali.**

**118,5**
**miliardi di dollari**
**La perdita di fatturato delle compagnie aeree mondiali nel 2020.**
Fonte: Iata

**2 miliardi di dollari**
**Il fatturato perso nel 2020 dai primi 20 club calcistici del mondo (quelli con i maggiori ricavi).**
Fonte: Deloitte

**-27,9%**
**Il calo delle immatricolazioni di auto in Italia nel 2020: sono state 381.496 autovetture in meno.**
Fonte: Anfia

**18,3%**
La quota di aziende del **Lazio** che ha fatto registrare una flessione nel fatturato superiore al 50%. È la percentuale più alta d'Italia, seguono **Campania** (17,3%) e **Calabria** (17,1%).

**31,9%**
La quota di **aziende del Sud** chiuse durante la seconda ondata della pandemia che a novembre 2020 riteneva di non essere nelle condizioni di riprendere l'attività: sono 6mila imprese.

**27,6%**
La quota di **aziende del Centro** che a novembre 2020 riteneva di non essere in grado di riaprire l'attività.

**23%**
La quota di **aziende del Nord-ovest** che a novembre 2020 riteneva di non essere in grado di riaprire l'attività.

**13,8%**
La quota di **aziende del Nord-est** che a novembre 2020 riteneva di non essere in grado di riaprire l'attività.

Fonte: Istat

**VIDEO A 360°**

**ENTRATE NEL REATTORE CON UN FILMATO IMMERSIVO**

**NEL 2025**
La costruzione del reattore Iter a Cadarache, in Francia. Dal 2025 (si prevede) genererà energia con reazioni simili a quelle che fanno brillare il Sole.

# Fusione nucleare L'ENERGIA D

# ELLE STELLE

Le reazioni di fusione permettono alle stelle di brillare. Possono generare un'enorme quantità di energia in modo pulito, ma sono difficili da controllare. Così la scienza cerca di domarle.

di Andrea Parlangeli

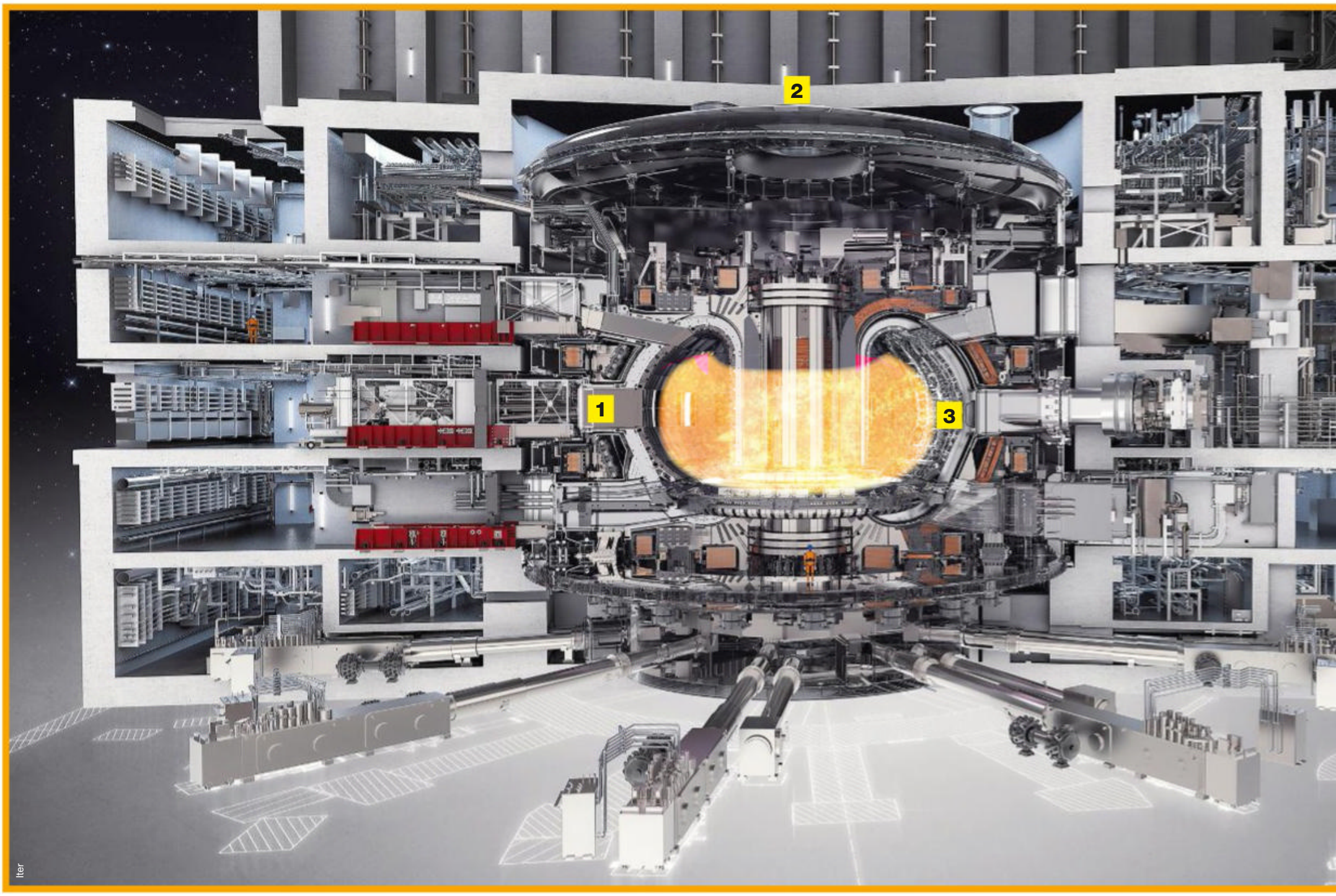
## NEL CUORE DEL SOLE

Le reazioni che avvengono nel cuore del Sole, e che lo fanno brillare, sono strette parenti di quelle allo studio per la fusione nucleare (*v. schema alle pagine seguenti*); ma non sono esattamente le stesse. «Il Sole "brucia" idrogeno, mentre noi bruciamo deuterio e trizio», chiarisce Piero Martin, dell'Università di Padova. La differenza non è molta, perché deuterio e trizio somigliano all'idrogeno, ma sono più pesanti. E anche loro si trovano all'interno del Sole.

**Pressioni.** Perché, allora, usare queste reazioni invece di "bruciare" idrogeno come il Sole? «Il Sole, rispetto a noi, ha la vita più facile», spiega Martin, «perché è molto massiccio, e quindi riesce a creare al suo interno le condizioni necessarie alla fusione (tra cui una pressione molto elevata, *ndr*) grazie all'enorme forza gravitazionale che è in grado di esercitare. Noi, sulla Terra, non abbiamo questa possibilità, e quindi dobbiamo usare altri strumenti per far avvicinare tra loro e fondere i nuclei».

Getty Images

Luca Zanier/Iter




# L'**energia** prodotta da una reazione nucleare è **un milione** di volte superiore a quella di una reazione di combustione

Chissà che cosa ne avrebbero pensato gli antichi Greci. Per loro, Prometeo era l'eroe che aveva rubato il fuoco agli dèi, fornendo agli uomini una preziosa fonte di energia. Oggi sappiamo che il fuoco è generato da reazioni chimiche di combustione che coinvolgono il guscio esterno degli atomi. Ma l'uomo – moderno Prometeo – si vuole spingere oltre. E così non si accontenta di muovere la parte esterna degli atomi: vuole entrare nel loro cuore, nei nuclei, che sono molto più piccoli e possono sprigionare per ogni reazione un'energia milioni di volte superiore. È l'energia delle reazioni nucleari, quella che fa brillare le stelle.

## NEL CUORE DELL'ATOMO

La sfida è di tale portata da coinvolgere tutto il Pianeta: ben 35 nazioni partecipano infatti a Iter (International Thermonuclear Experimental Reactor), l'esperimento che ha in programma di dimostrare la fattibilità scientifica della fusione entro il 2050. Importante la partecipazione dell'Italia, con i suoi ricercatori, le sue industrie e un esperimento aggiuntivo, Dtt (Divertor Tokamak Test facility), in costruzione nel centro Enea di Frascati, nei pressi di Roma. Per comprendere questi esperimenti, è però necessario partire dall'inizio.

Che cos'è, allora, la fusione? «È un processo che coinvolge il nucleo, il seme più profondo dell'atomo», spiega Piero Martin, docente dell'Università di Padova e responsabile della fisica per Dtt. «Già gli atomi sono piccoli, i nuclei sono centomila volte più piccoli. Al loro interno, però, ci sono potenzialità enormi. La fusione è il processo nel quale due nuclei si fondono tra loro: è l'opposto della fissione».

La fissione, lo ricordiamo, è il processo in cui nuclei pesanti come quello dell'uranio si scindono in nuclei più piccoli, emettendo energia e radiazioni: è il principio della bomba atomica e delle vecchie centrali nucleari. La fusione, invece, è il fenomeno che fa brillare le stelle come il Sole. Ed è molto più pulita.

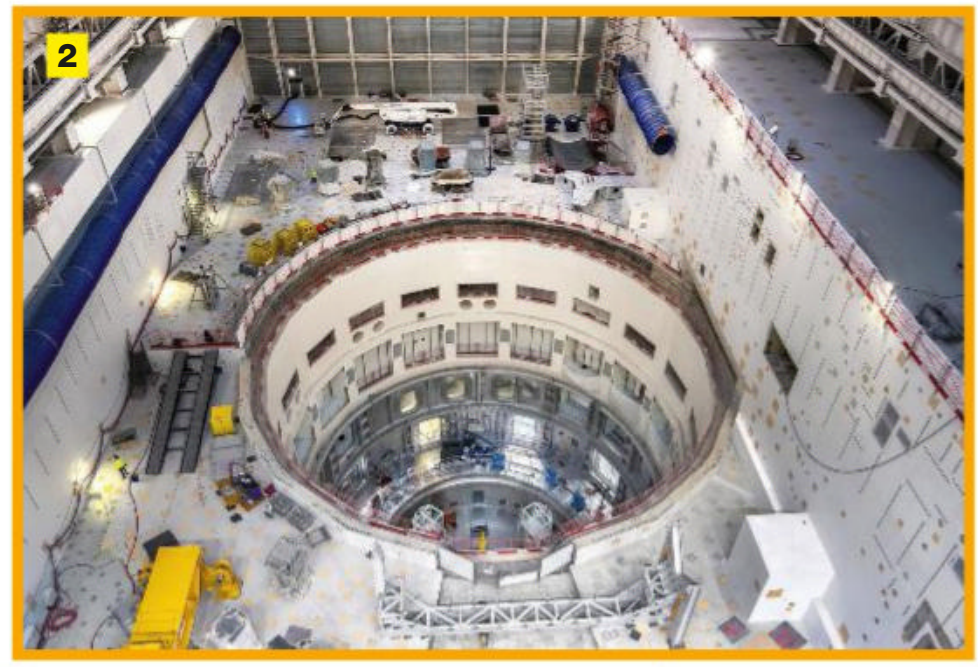
## POCHE RADIAZIONI, NO GAS SERRA

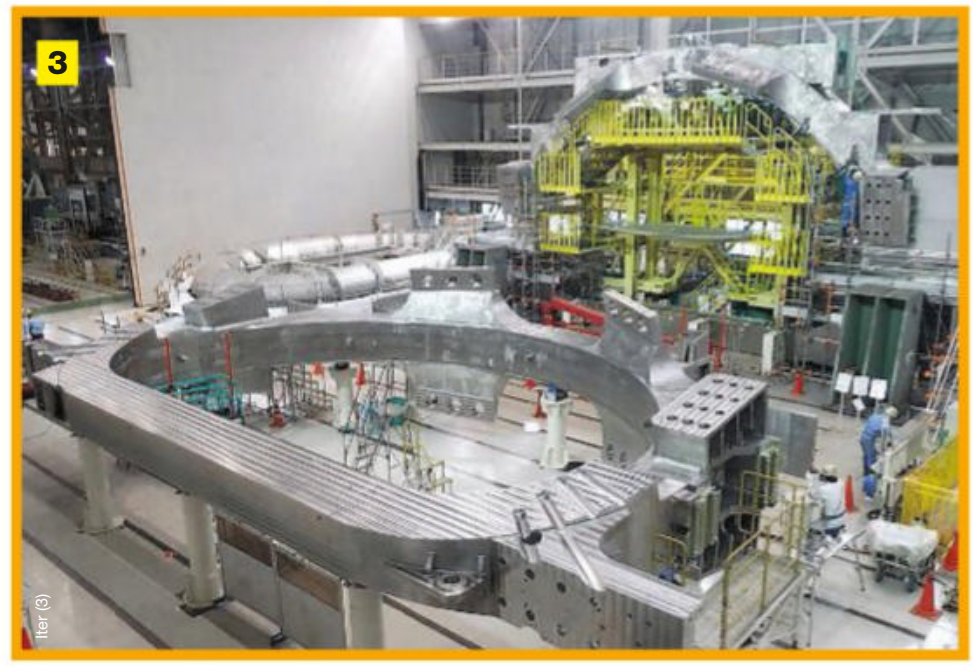
Perché? «I prodotti delle reazioni di fissione sono radioattivi e hanno un tempo di decadimento che può essere anche di migliaia di anni, per questo devono essere immagazzinati con cura in luoghi sicuri, spesso sottoterra», spiega Martin. I prodotti della fusione, invece, in sé non sono radioattivi, ma rendono (debolmente) radioattive le superfici che colpiscono, e quindi le pareti del reattore in cui si trovano. «Questa radioattività indotta ha però una vita media di poche decine di anni, ed

**IL GRANDE PROGETTO**
Schema del reattore Iter per la fusione nucleare, un progetto ambizioso che prevede la collaborazione di 35 Paesi. Al suo centro c'è una struttura a ciambella (tokamak) in cui è confinato il plasma dove avvengono le reazioni: è il cuore del reattore. Alcuni dettagli sono evidenziati nelle foto a destra.

**MADE IN COREA**
Un pezzo della grande camera a vuoto di Iter, proveniente dalla Corea del Sud. Gran parte della camera a vuoto, che ha una forma a ciambella (detta tokamak), è comunque fatta in Italia.

**MADE IN FRANCE**
Lo spazio all'interno del quale sarà inserito il reattore. È alto come un palazzo di cinque piani e accessibile da vari livelli. La struttura fisica del reattore è realizzata nel Sud della Francia.




**MADE IN ITALY**
Un anello superconduttore, che nella configurazione finale (a ciambella) genererà i campi magnetici necessari a confinare il plasma. Molti di questi componenti sono realizzati in Italia.

è quindi facilmente controllabile», dice Martin. La fusione ha anche due altre caratteristiche d'importanza strategica: non emette anidride carbonica ($CO_2$) e può essere usata in modo da garantire una fornitura costante di energia, senza le oscillazioni che hanno le fonti rinnovabili. «È proprio l'unione di queste due fonti (fusione e rinnovabili) che ci permetterà in futuro di avere un paniere energetico completo e decarbonizzato», conclude Martin.

## DIECIMILA KM CON... 1 BOTTIGLIA D'ACQUA

Ma come avviene esattamente il processo di fusione? Le reazioni che si usano in tutto il mondo utilizzano due "varianti" (dette isotopi) dell'idrogeno, il deuterio e il trizio. Entrambi questi elementi hanno le stesse proprietà chimiche dell'idrogeno, ma sono più pesanti. Il deuterio si può estrarre dall'acqua, dove si trova in una frazione di 0,015% rispetto all'idrogeno: basta il deuterio contenuto in una bottiglia d'acqua per generare la stessa energia di 500 litri di gasolio, quanto basta a percorrere 10mila km in automobile. Il trizio, invece, è instabile e ha un tempo di decadimento breve (12,3 anni), quindi deve essere prodotto in continuazione. È più costoso del deuterio, ma visti gli interessi in gioco non è un grande problema.

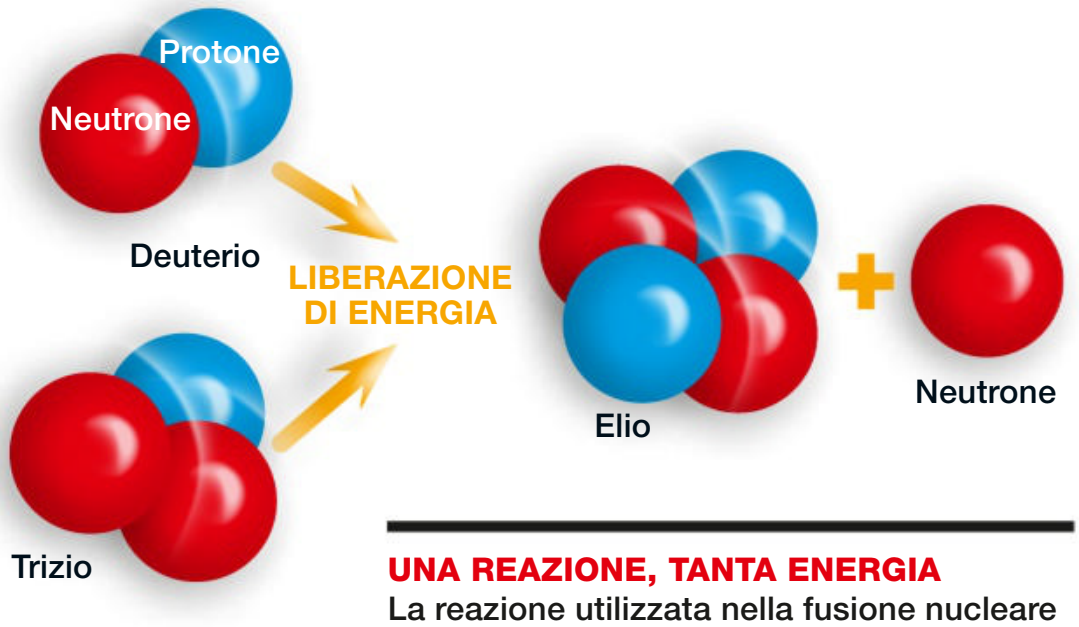
Alla fine, una reazione tipica di fusione avviene così: un nucleo di deuterio reagisce con uno di trizio, producendo un nucleo di elio e un neutrone (*v. figura nella prossima pag.*). «Entrambe queste particelle vengono prodotte con una certa energia cinetica, cioè di movimento», spiega Martin. «Il neutrone, in particolare, può essere fermato da uno strato di materiale all'esterno del reattore, che si scalda e permette di ricavare energia elettrica. L'elio, invece, rimane nel reattore, quindi cede la sua energia per riscaldare l'ambiente in cui avvengono le reazioni». Le temperature necessarie sono elevatissime: 100 milioni di gradi e più, quasi 10 volte più alte che nel centro del Sole. Recentemente queste condizioni sono state raggiunte per 20 secondi presso il reattore Kstar in Corea del Sud, uno dei ▶

**1 GRAMMO** IL COMBUSTIBILE NECESSARIO A FAR FUNZIONARE ITER. È COMPOSTO DA DEUTERIO E TRIZIO.

**500 MW** L'ENERGIA PRODOTTA DA ITER. 10 VOLTE SUPERIORE A QUELLA NECESSARIA AL SUO FUNZIONAMENTO.

**1.400 M³** IL VOLUME IN CUI AVVIENE LA FUSIONE. IL PLASMA È CONFINATO IN UNO SPAZIO DI 840 M³.

**2,5 ATMOSFERE** LA PRESSIONE MASSIMA RAGGIUNTA DAL PLASMA ALL'INTERNO DI ITER DURANTE LA FUSIONE.




**UNA REAZIONE, TANTA ENERGIA**
La reazione utilizzata nella fusione nucleare controllata: un nucleo di deuterio e uno di trizio si fondono per creare un nucleo di elio e un neutrone. Liberando energia.

# L'**Italia** è il Paese che contribuisce maggiormente alla parte

tanti che contribuiscono all'obiettivo finale di Iter di realizzare le condizioni per ottenere la fusione in modo controllato e stabile nel tempo. Oltre alla temperatura, contano infatti anche altri parametri, come la densità e il confinamento. La densità richiesta, rispetto a quello cui siamo abituati, è molto bassa: 100mila volte inferiore a quella atmosferica. E questo rende la fusione un processo sicuro, perché con densità del genere non si possono produrre esplosioni disastrose. In totale, all'interno di Iter ci sarà 1 grammo di deuterio e trizio racchiusi in uno spazio di 840 m³, l'equivalente di un cubo di quasi 10 metri di lato. E qui arriva l'altro punto critico: come si fa a confinare la "nube" di combustibile (più esattamente, il "plasma") a una temperatura che disintegrerebbe qualsiasi barriera materiale? «Il contenitore ha una duplice struttura», spiega Martin. «C'è una parte materiale, fatta di acciaio, che deve garantire lo stato di vuoto all'interno del quale inserire il plasma e far avvenire la reazione. Ma da sola non basta, anche perché se il plasma ne toccasse le pareti si contaminerebbe e perderebbe la sua efficienza. Perciò si usa in aggiunta un contenitore immateriale, costituito da un campo magnetico, che come una rete ingabbia i nuclei coinvolti nelle reazioni». Anche la forma conta. Il reattore – detto tokamak – ha infatti l'aspetto di una ciambella gigante, la geometria che ha finora consentito di ottenere i risultati migliori (*v. riquadro nella pag. a destra*).

## ENERGIA DECUPLICATA

Dalla Corea alla Cina, dall'Europa al Giappone, ci sono o ci sono stati in tutto il mondo decine di esperimenti che puntano a quello "definitivo", Iter, in uno degli esempi più ampi di collaborazione internazionale, guidato tra l'altro dall'Europa e con l'Italia in prima linea. Iter sarà costruito nel Sud della Francia, a Cadarache, e dovrà dimostrare entro la metà del secolo che la fusione è davvero realizzabile in maniera stabile. Nel frattempo partirà la progettazione di Demo, un reattore ancora più avanzato che dovrà rendere utilizzabile l'energia prodotta, trasformandola in elettricità. «Iter dovrà sviluppare 10 volte più energia (termica) di quella che servirà a farlo funzionare», chiarisce Martin. «Sarà una struttura enorme, in cui il plasma è confinato in una ciambella che avrà un'altezza e un raggio esterno entrambi di circa 6 metri e mezzo. Ad oggi, il primo esperimento dimostrativo è previsto per il 2025, ma ci vorranno altri dieci anni prima che possa fornire i risultati per cui è stato progettato». Il suo costo complessivo? Secondo le stime attuali, circa 20 miliardi di euro.

## GIOIELLO ITALIANO

Per arrivare al grande obiettivo, è però necessario risolvere svariati problemi specifici. Per alcuni di questi sono stati pensati altri esperimenti, i cui risultati porteranno poi alla progettazione di Iter e Demo. Dtt, realizzato in Italia, serve proprio a questo. «Il problema affrontato da Dtt riguarda lo smaltimento del calore», spiega Giuseppe Mazzitelli, responsabile della Divisione Tecnologie della fusione dell'Enea. La questione riguarda il fatto che parte dell'energia prodotta dalla fusione resta immagazzinata nel plasma che l'ha generata. «Questa energia è utile per mantenere alte le temperature, ma in parte viene persa e deve essere smaltita», continua Mazzitelli. «Le particelle del plasma restano infatti confinate per un tempo limitato nel reattore, poi escono dalla gabbia magnetica e vanno a finire sulla superficie del contenitore metallico, scaldandola. La situazione sarebbe semplice da gestire se si potesse distribuire questo carico su tutte le pareti della macchina. Il problema è che, invece, le particelle vengono convogliate in gran parte in basso, su una piccola area di una superficie chiamata divertore. Questo fa sì che si creino carichi termici troppo elevati per qualsiasi materiale». Il problema esiste già per Iter, ma diventa ancora più grave per Demo, e questo ha spinto gli esperti a ideare un esperimento specifico, Dtt appunto. «Si chiama Divertor

**100 MILIONI DI GRADI CIRCA.** LA TEMPERATURA A CUI AVVIENE LA FUSIONE. SETTE VOLTE PIÙ CHE NEL CENTRO DEL SOLE.

**10.000 TONNELLATE** DI MAGNETI SUPERCONDUTTORI, USATI DA ITER PER CONFINARE IL PLASMA.

**20 MILIARDI DI EURO CIRCA,** IL COSTO COMPLESSIVO STIMATO PER LA COSTRUZIONE DEL REATTORE.

**100 MILA** VOLTE PIÙ PICCOLA DI QUELLA DELL'ARIA, LA DENSITÀ DEL PLASMA DURANTE LA FUSIONE. È MOLTO BASSA, PER QUESTO L'IMPIANTO NON PUÒ ESPLODERE ED È SICURO NONOSTANTE LE ALTE TEMPERATURE.

**IMMERSO NEL VERDE**
Il cantiere in costruzione, in Francia. Occupa una superficie di circa 1,8 km² e si trova in un'area ricca di verde.

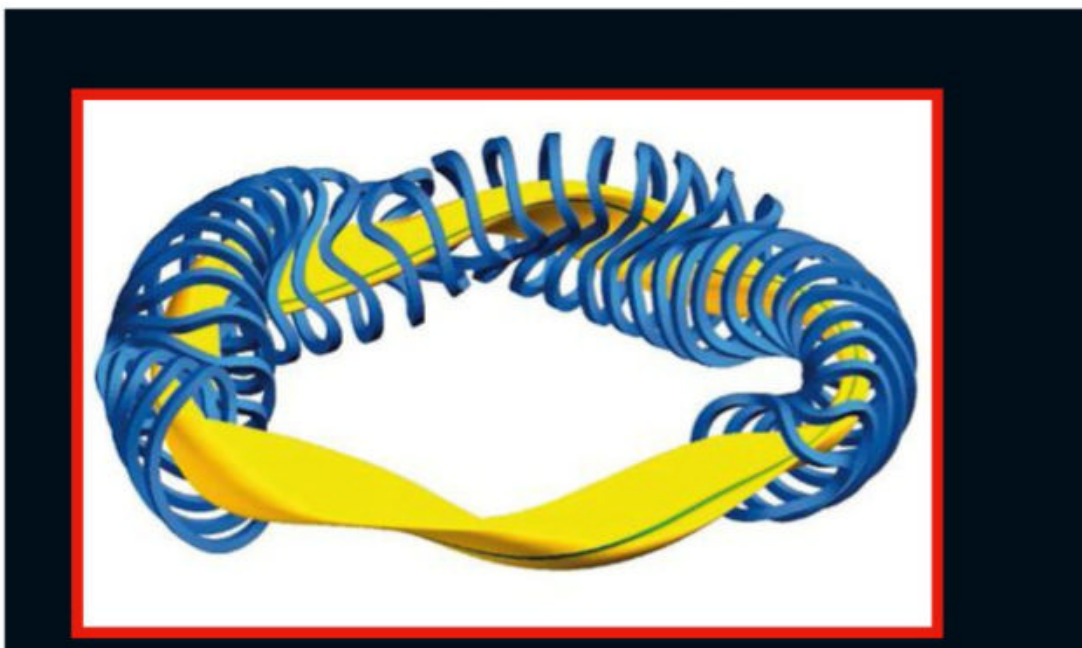
# tecnologica di Iter in Europa

Tokamak Test facility», spiega Mazzitelli, «proprio perché è una macchina che serve a studiare nuove configurazioni per il divertore». Le principali soluzioni individuate sono due, dice Mazzitelli: «La prima consiste nel modificare i campi magnetici per far aumentare la superficie colpita dal plasma. La seconda nell'utilizzare un metallo liquido come lo stagno, in una rete di tungsteno». Il principio è simile a quello delle vecchie lampade a olio, con lo stoppino impregnato di combustibile. In questo caso, il ruolo dello stoppino è svolto da una struttura porosa di tungsteno, che ha una temperatura di fusione elevatissima (3.422 °C). All'interno di questa struttura si muove per capillarità, come acqua in una spugna, un metallo liquido, che può essere lo stagno (temperatura di fusione 250 °C) o il litio (181 °C). Il vantaggio? In questo modo, il metallo liquido può dissipare energia senza danneggiarsi, come invece farebbe una superficie tradizionale.

## SVILUPPO E LAVORO

Complicato? Certamente, ma proprio per questo la sfida è destinata a portare progresso, perché ha come obiettivo primario lo sviluppo di idee, di nuove soluzioni. Dtt ha un costo stimato per la costruzione di 500 milioni di euro, a cui si aggiungono i costi di esercizio per i 25 anni previsti di funzionamento. Anche le ricadute tecnologiche, però, sono enormi. «Sono stimate in circa 2 miliardi e 1.500 nuovi occupati, di cui 150 direttamente nel progetto», spiega Mazzitelli. «Una struttura del genere, visitata da molte decine di scienziati provenienti da tutto il mondo, crea infatti occupazione e ricchezza sull'intero territorio, anche in termini di ospitalità». E poi ci sono le ricadute sul nostro tessuto industriale, che è coinvolto anche in Iter.

Conclude Mazzitelli: «Escludendo gli edifici, l'Italia è il Paese che in Europa si è aggiudicato il maggior numero di commesse per Iter, per un valore di circa 1,3 miliardi. Il cuore della macchina è tutto realizzato in Italia».



## LE ALTERNATIVE: CIAMBELLE CONTORTE E LASER

Non tutti i reattori che studiano la fusione hanno la stessa forma. Quelli a ciambella come Iter sono detti tokamak. Ma ci sono anche configurazioni diverse, e alcune sono più complicate. Un'alternativa di rilievo sono gli stellarator, che hanno la forma di una ciambella attorcigliata (*v. disegno in alto*). Ce ne sono in tutto il mondo, dagli Stati Uniti al Giappone, ma il più importante è Wendelstein 7-X (w7-x) in Germania. Pur facendo parte della stessa collaborazione, si pone come alternativa a Iter: se dovesse funzionare meglio, sarà usato come configurazione definitiva per Demo, cioè per il primo reattore progettato per produrre energia utilizzabile.

**Luce superconcentrata.** Un'alternativa ancora più radicale, e al di fuori della collaborazione di Iter, è il "confinamento inerziale", che cerca di riprodurre più fedelmente, su dimensioni ridottissime, le condizioni del Sole (in particolare, le pressioni elevate). «Si può fare illuminando determinati "pellet" di combustibile con fasci laser estremamente intensi», spiega Piero Martin. Una tecnica studiata, per esempio, alla National Ignition Facility (Nif), negli Stati Uniti.

# GLI ORGANI CHE SI

## Il corpo è una macchina perfetta, ma alcuni **“ingranaggi”**

Ci sono organi che, più di altri, sono per il nostro corpo ciò che il famoso tallone fu per Achille: un punto vulnerabile. E non sono solo il cuore o il cervello. Malattie molto comuni colpiscono anche organi che tendiamo a sottovalutare. Come il pancreas, i reni oppure il fegato.

### 1 UNA TRAMA DELICATA

La rete dei vasi sanguigni è estremamente intricata e misura, nel complesso, ben 100.000 chilometri: due volte e mezza la circonferenza della Terra. I suoi punti deboli? Può rompersi, causando ictus e aneurismi, oppure intasarsi, nelle trombosi. L’ictus colpisce ogni anno 100.000 italiani e più di un terzo non sopravvive. L’ipertensione è il principale fattore di rischio da controllare per prevenire questo evento.

### 2 INSOSTITUIBILE CERVELLO

I neuroni cerebrali non possono rigenerarsi. Se muoiono, per una malattia o un trauma, la natura non li sostituisce, e neppure la medicina riesce ancora a farlo. Per questo le malattie neurodegenerative, come il morbo di Alzheimer e quello di Parkinson, sono particolarmente temibili. Ma anche altre patologie di quest’organo sono difficili da curare, perché il cervello è protetto da una barriera che impedisce a molte sostanze, inclusi i farmaci, di raggiungerlo.

### 3 AL CUORE DEL PROBLEMA

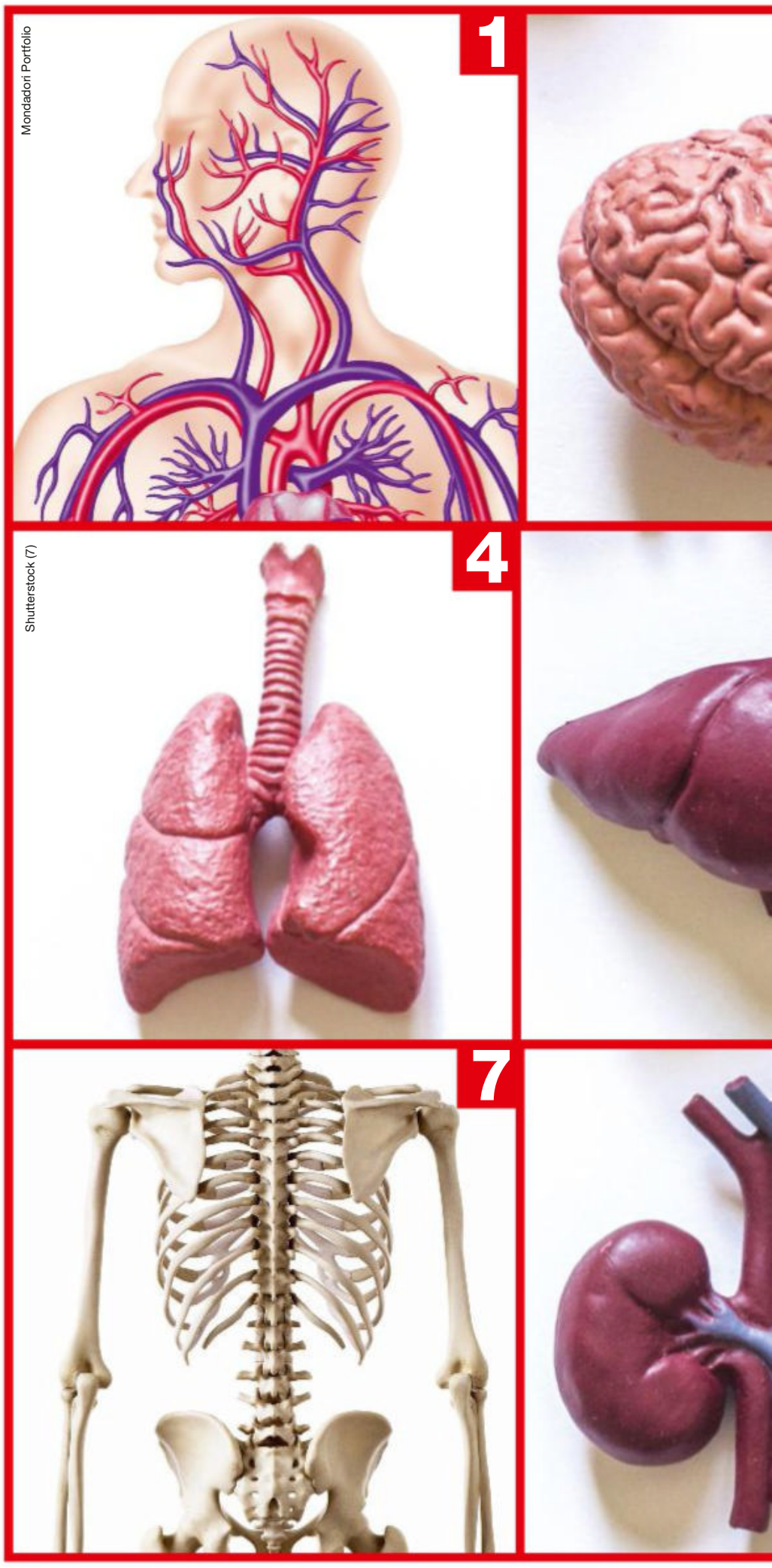
Il cuore è, al tempo stesso, il nostro organo più forte e anche il più debole. È un muscolo instancabile, che lavora per tutta la vita. Ma proprio per questo, se si guasta sono guai. Le malattie del cuore (soprattutto l’infarto) sono la prima causa di morte nel mondo. Per fortuna, la cardiologia può fare molto per limitare i danni, e uno stile di vita sano riduce il rischio di contrarle.

### 4 RESPIRI INTERROTTI

Ogni giorno, in media, introduciamo nei polmoni 9.000 litri di aria. La vulnerabilità di questi organi è tutta qui: se l’aria non è pulita (e al 100% non può esserlo mai) si ammalano. L’inquinamento e il fumo di sigaretta favoriscono, o rendono più gravi, le malattie che più minacciano gli organi della respirazione. Ovvero: il tumore del polmone, l’enfisema, le infezioni e l’asma.

### 5 CI VUOLE FEGATO

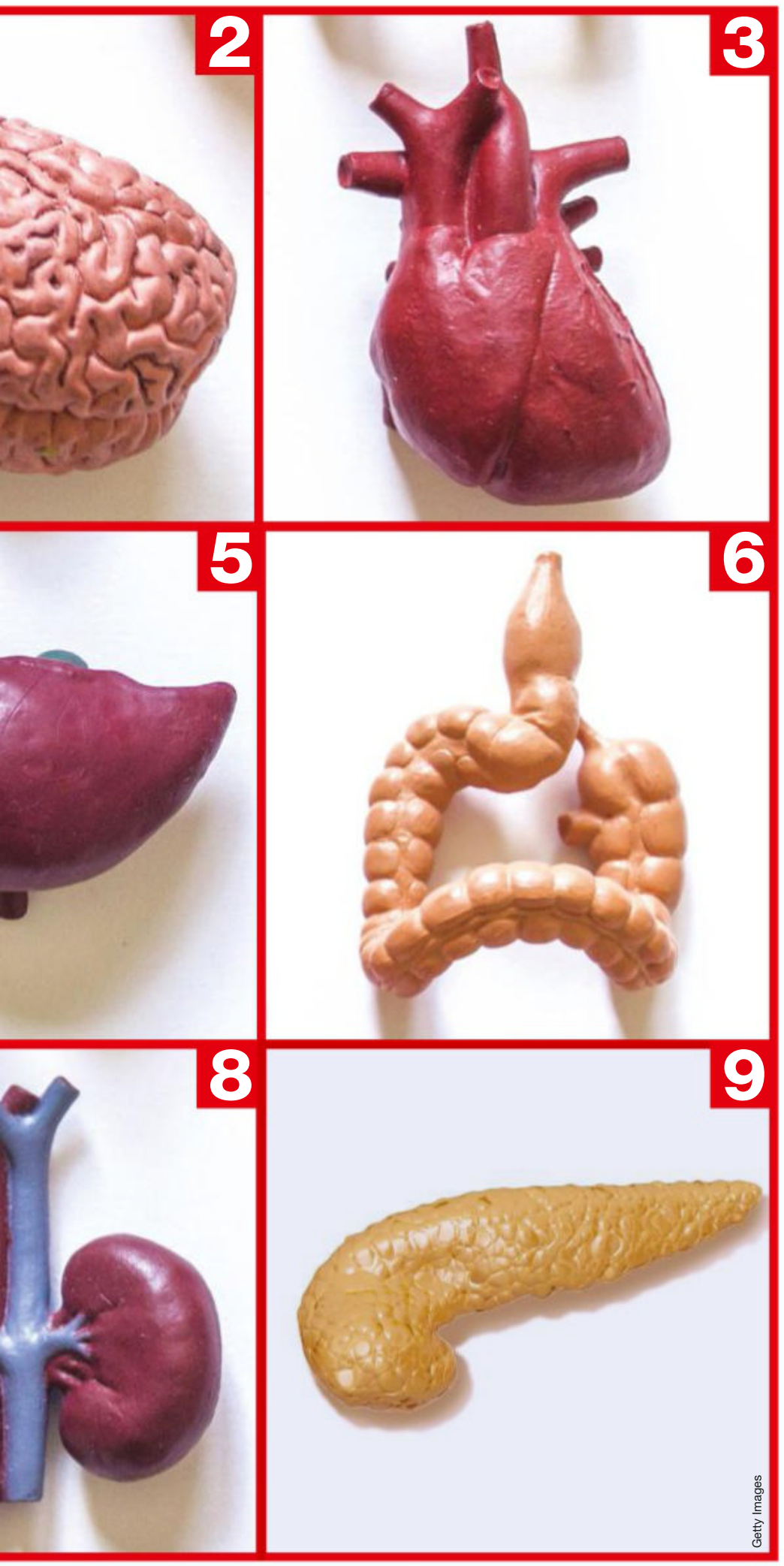
A differenza di altri tessuti, il fegato può rigenerare ed è quindi piuttosto resistente. Anche quest’organo però può ammalarsi, per via dello “sporco lavoro” che compie: quello cioè di annientare eventuali sostanze tossiche penetrate nel corpo. È qui,



# AMMALANO DI PIÙ

## si guastano più spesso di altri. Ecco quali sono e perché.

**di Margherita Fronte**



Getty Images

per esempio, che l'alcol viene degradato, grazie a un enzima chiamato alcol deidrogenasi. Se però le sostanze tossiche sono troppe, il fegato va incontro a infiammazioni, cirrosi epatica (malattia legata all'abuso di alcolici) e tumori.

### 6 L'IMPORTANZA DELLA PANCIA

Nei Paesi poveri, l'intestino soffre soprattutto per infezioni che, specie nei più piccoli, causano diarree anche letali. In Occidente, invece, la minaccia numero uno è il cancro del colon, che in Italia è il secondo tumore per numero di morti, dopo quello del polmone. Ma l'intestino è un organo critico anche perché influenza la salute di altri distretti. Una flora batterica poco sana, infatti, aumenta il rischio di diabete, obesità, malattie cardiovascolari e persino di alcune malattie del cervello.

### 7 FRAGILI OSSA

Sembra forte e robusto, ma anche lo scheletro si ammala. Nella maggior parte dei casi, non si tratta di malattie letali. Eppure, dolori, acciacchi e scricchiolii complicano la vita di tanti. Nei giovani, a causare gran parte dei problemi sono i traumi e le distorsioni. Negli anziani, invece, a rendere fragile lo scheletro sono l'usura delle articolazioni e la demineralizzazione. Il 60% degli over 75 soffre di artrosi e la metà delle donne di quell'età ha l'osteoporosi, che aumenta il rischio di fratture.

### 8 I FILTRI DEL CORPO

I reni filtrano dal sangue le sostanze di scarto prodotte dalle cellule. È una funzione vitale per l'organismo, meno scontata di quanto possa sembrare. Sono infatti diverse le malattie che possono causare l'insufficienza renale, ovvero l'incapacità dei reni di svolgere questo compito. Infiammazioni, infezioni, ma anche il diabete e l'ipertensione possono mettere ko l'apparato urinario. Il 7% degli italiani ha un'insufficienza renale, che può costringere chi ne soffre alla dialisi: un trattamento che depura il sangue tramite un apposito macchinario, che va eseguito 3 o 4 volte a settimana e dura diverse ore.

### 9 SE IL SANGUE È TROPPO DOLCE

Il pancreas contiene le cellule che producono l'insulina, che regola i livelli di zuccheri nel sangue. Ci si ammala di diabete se la secrezione è scarsa (o inesistente), oppure se il corpo diventa insensibile a questo ormone. Il diabete è in aumento in tutto il mondo. In Italia i malati sono raddoppiati negli ultimi 20 anni e oggi rappresentano il 6,2% della popolazione. La malattia si controlla con i farmaci, ma incide pesantemente sulla qualità della vita. F

Un esercizio, non del tutto di fantasia, per capire cosa accadrebbe se **il nostro Pianeta** si presentasse come in queste immagini.

di Gianluca Ranzini
disegni di Ron Miller

# Se la Terra avesse gli anelli come Saturno...

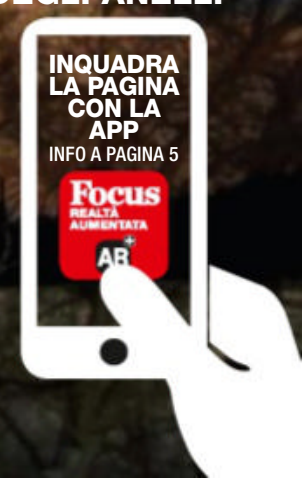
# ... tante stelle cadenti ma niente Stazione Spaziale

**LATITUDINI INTERMEDIE**

Washington D.C. si trova a circa 39° di latitudine nord, circa la stessa di Cagliari o di Cosenza. Da queste latitudini intermedie, la parte più interna degli anelli non sarebbe visibile. Essi riempirebbero solo una parte del cielo ma rifletterebbero in modo molto intenso la luce solare. Qui li vediamo rappresentati all'alba.

**ANIMAZIONE**

**CURIOSITÀ SU SATURNO, IL VERO "SIGNORE DEGLI ANELLI"**



# Gli anelli terrestri sarebbero composti da **rocce**, non da ghiaccio come quelli di Saturno

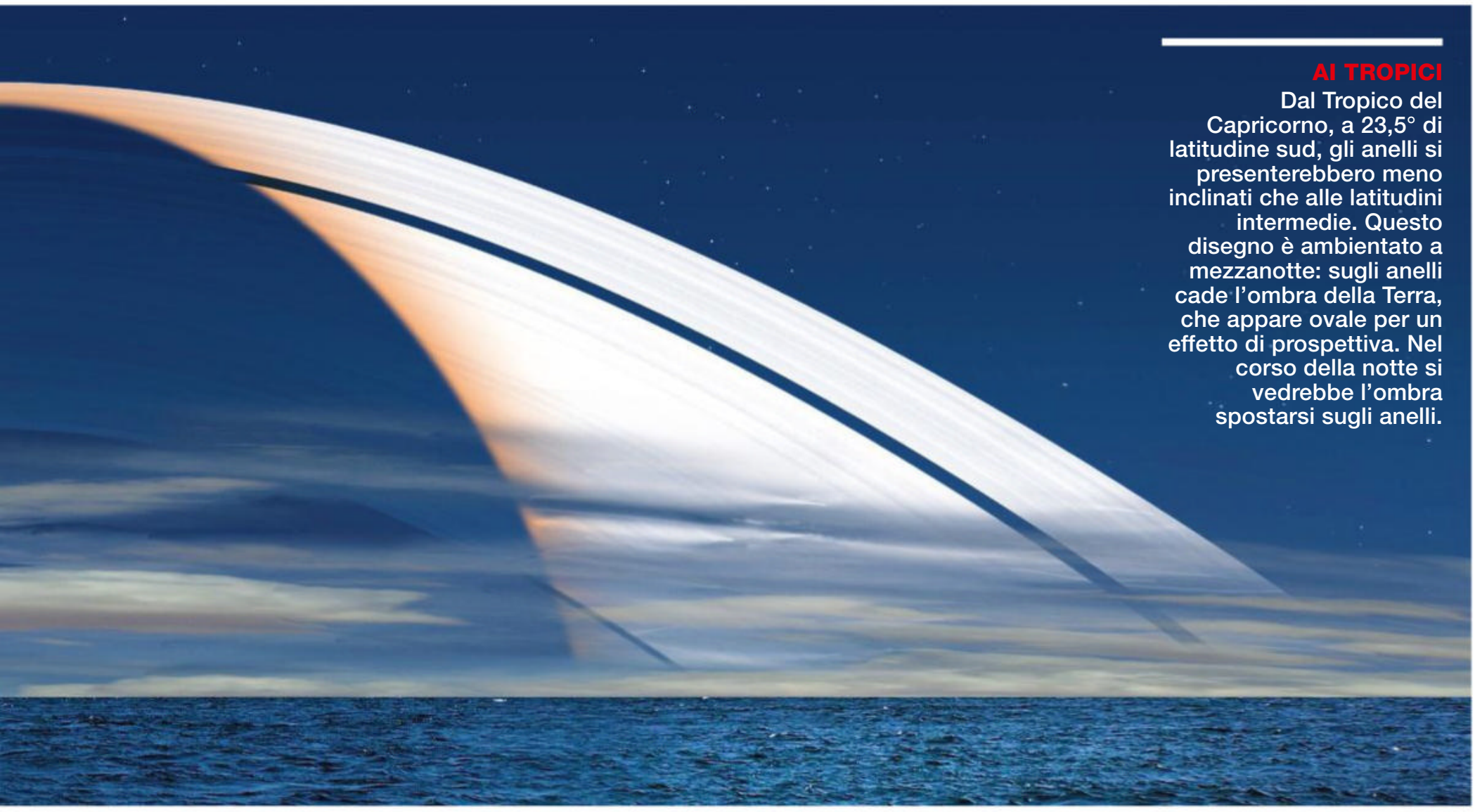
Sdraiati sulla spiaggia in una notte d'estate, guardiamo il cielo ancora parzialmente illuminato da un maestoso sistema di anelli, mentre decine di stelle cadenti sfrecciano nel cielo. La Terra con gli anelli, come Saturno: un gioco di immaginazione, ma fino a un certo punto. Perché di certo il nostro Pianeta il proprio anello lo ha avuto, all'inizio della sua storia, quando un oggetto grande quasi come l'odierno Marte lo colpì. L'enorme quantità di materiale scagliata nello spazio dall'impatto formò un disco di detriti, una parte dei quali diede origine alla Luna. E, almeno per un po', la nostra giovane Terra si ritrovò circondata da un anello consistente di materia.

Se una struttura così fosse presente ancora oggi, sarebbe posizionata come l'anello da cui nacque la Luna e come quello di Saturno, cioè all'incirca attorno all'Equatore terrestre. È una questione di fisica: un agglomerato di materia in rotazione tende sempre a schiacciarsi a causa della propria forza di gravità, formando un disco piatto sul piano dell'Equatore. Anche l'ampiezza degli anelli dovrebbe sottostare ad alcune leggi fisiche perché, per esempio, a una distanza dalla Terra superiore a un certo limite minimo, la materia in orbita tende ad aggregarsi, invece di rimanere sparsa in piccoli frammenti, come quelli che costituiscono l'anello di un pianeta. Diciamo quindi che gli anelli della Terra potrebbero andare da circa 4.000 km a 10-12.000 km di altezza rispetto alla superficie; in pratica, circa 10 volte più piccoli di quelli saturniani.

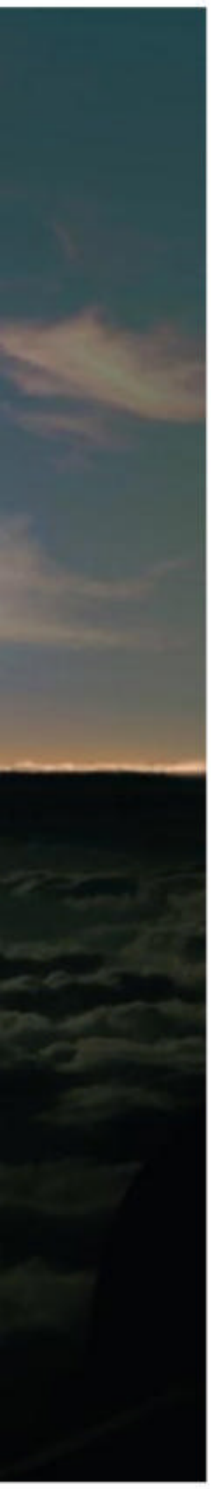
## ROCCIOSI, MA NON GHIACCIATI

Anche la composizione dei nostri anelli sarebbe un po' diversa da quelli di Saturno, che sono formati soprattutto da ghiaccio d'acqua. La Terra è molto più vicina al Sole, e alla nostra distanza il calore solare farebbe sublimare il ghiaccio, che passerebbe dallo stato solido a quello aeriforme, sfuggendo via. Rimarrebbe quindi solo la componente rocciosa. E la diversità di com-

**ALL'EQUATORE**
Da una località situata sull'Equatore, gli anelli si presenterebbero sempre perpendicolari rispetto all'orizzonte. In più, nei due giorni degli equinozi, il Sole si troverebbe sul piano degli anelli, che percorrerebbe nel corso della giornata a causa della rotazione terrestre. Il cielo sarebbe diviso a metà: un lato al Sole, l'altro nell'ombra degli anelli.



**AI TROPICI**
Dal Tropico del Capricorno, a 23,5° di latitudine sud, gli anelli si presenterebbero meno inclinati che alle latitudini intermedie. Questo disegno è ambientato a mezzanotte: sugli anelli cade l'ombra della Terra, che appare ovale per un effetto di prospettiva. Nel corso della notte si vedrebbe l'ombra spostarsi sugli anelli.



**ANELLI IN PIEDI**
Atlantic City si trova sulla costa orientale degli Stati Uniti, a poco meno di 40° di latitudine nord. Gli anelli si presenterebbero nello *skyline* della città quasi verticali sopra l'orizzonte. La luce riflessa del Sole li rendebbe molto brillanti anche al crepuscolo. Davanti a essi scorrebbero le nuvole, molto più vicine di quanto potrebbero essere gli anelli terrestri.

**AL CIRCOLO POLARE**
Dall'Alaska, solo la parte più esterna dell'anello sarebbe visibile. Spunterebbe dall'orizzonte disegnando un piccolo arco luminoso nel cielo. Che rimarrebbe sempre visibile, nel senso che non sorgerebbe e non tramonterebbe mai. Ma, dalle regioni molto prossime ai Poli terrestri, gli anelli non si vedrebbero.

posizione renderebbe i "nostri" anelli più scuri di quelli del pianeta gigante, perché le rocce riflettono molto meno la luce del Sole di quanto faccia il ghiaccio; ma sarebbero ugualmente molto appariscenti. Anche perché si vedrebbero sempre: da qualunque luogo della Terra si mostrerebbero giorno e notte, senza sorgere né tramontare mai, anche se in ore diverse della giornata ne vedremmo porzioni differenti.

Il loro aspetto però cambierebbe molto in base al luogo della Terra in cui ci trovassimo a guardarli. All'Equatore saremmo esattamente sul piano degli anelli, che quindi apparirebbero come una linea sottile, ma comunque luminosa, perpendicolare all'orizzonte. Di giorno, la loro ombra si proietterebbe dal lato opposto alla posizione del Sole: il risultato sarebbe una metà di cielo molto più brillante dell'altra (tra l'altro, per una questione di geometrie, l'ombra degli anelli renderebbe gli inverni più freddi). Salendo dall'Equatore verso le latitudini intermedie, la prospettiva cambierebbe, e gli anelli si mostrerebbero più larghi, e quindi molto più "invasivi". Nei pressi dei Poli, invece, ne spunterebbe solo una piccola parte che formerebbe un arco nel cielo.

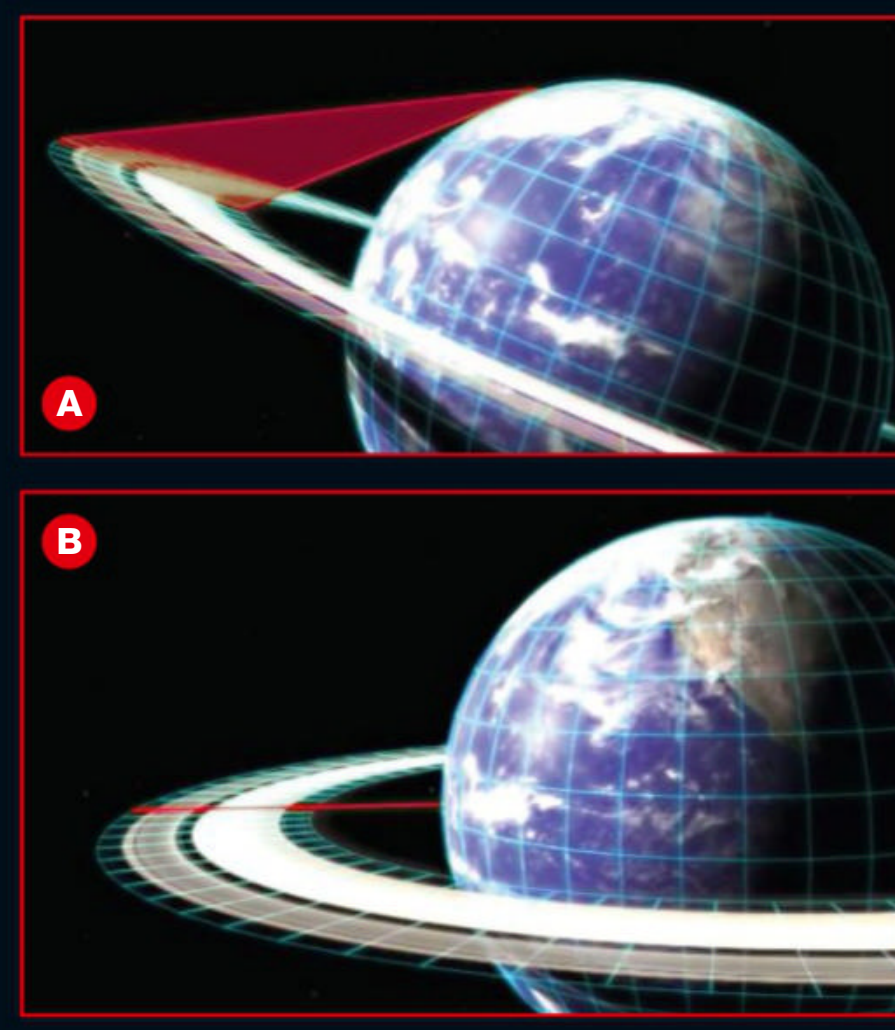
## PROBLEMI PER I SATELLITI

Insomma, il panorama degli anelli sarebbe davvero incredibile, reso ancora più affascinante dalla frequente caduta di polveri verso la Terra, che si trasformerebbero in una pioggia di stelle cadenti. Ma questo spettacolo pirotecnico celeste avrebbe vari aspetti negativi. Il primo riguarda i satelliti: quelli in orbita bassa (entro i 2.000 km di quota), per esempio per l'osservazione della Terra, sarebbero interni rispetto agli anelli e rischierebbero di essere colpiti da questo bombardamento; bisognerebbe schermarli pesantemente, ma potrebbero comunque finire fuori uso.

Il pericolo per le macchine sarebbe molto elevato, ma per gli esseri umani diventerebbe inaccettabile: la Stazione Spaziale Internazionale probabilmente non potrebbe esistere. La sua orbita a 400 km di altezza la esporrebbe al pericolo quotidiano di essere colpita. Lo stesso guaio si presenterebbe per gli aerei, che volano a una quota di 11 chilometri circa, molto

## PUNTI DI VISTA

Gli anelli della Terra si troverebbero, ragionevolmente, sul piano dell'Equatore. Per questo motivo, nel cielo si mostrerebbero in modo diverso a seconda del luogo dal quale venissero osservati. Da una latitudine intermedia (A) sarebbero ampi, e bassi sull'orizzonte. Dalle regioni situate vicino all'Equatore (B) apparirebbero invece molto sottili e a perpendicolo sull'orizzonte.



**DAI MAYA, CON LA LUNA**
Sopra le rovine dell'antica città maya di Tikal, in Guatemala, gli anelli sarebbero già ben visibili, anche se ci troviamo solo 17° al di sopra dell'Equatore. Se la Luna è presente in cielo, la sua parte non illuminata dal Sole potrebbe essere resa più brillante dalla riflessione della luce da parte degli anelli.

Per le prime culture, gli anelli forse sarebbero stati considerati delle **divinità**

**DA CHE LATO LI VEDO?**
Questa situazione riproduce la visuale che si avrebbe nel giorno di un equinozio da una latitudine media dell'emisfero nord. La parte destra degli anelli è scura perché su di essa si proietta l'ombra della Terra. Gli anelli apparirebbero in direzione sud per gli abitanti dell'emisfero boreale e verso nord per quelli dell'emisfero australe.

# La luce diffusa di notte creerebbe problemi agli **astronomi** e agli animali che si orientano con le stelle

all'interno del disco degli anelli; non ci sarebbe il rischio di una collisione diretta con le rocce che li compongono, ma quello di essere colpiti dal materiale in caduta, soprattutto in occasione dei voli che attraversano l'Equatore. Anche i satelliti in orbita geostazionaria, per le telecomunicazioni e le previsioni meteo, si troverebbero in difficoltà, ma per un motivo diverso: dalla loro orbita a 36.000 km di altezza sarebbero almeno in parte "schermati" dagli anelli.

## SACRI OGGETTI DEL CIELO

Su una Terra avvolta da anelli, gli astronomi vedrebbero vanificate molte delle loro osservazioni, perché le notti non sarebbero mai completamente buie a causa della riflessione della luce solare sugli anelli stessi. Così come sarebbero spaesati gli animali (da alcune specie di uccelli agli scarabei stercorari) che si orientano di notte sfruttando le stelle e la Via Lattea, oltre che il campo magnetico terrestre. I predatori notturni invece sarebbero avvantaggiati, perché potrebbero andare a caccia tutte le notti, senza aspettare quelle in cui splende la Luna. Le loro prede non avrebbero scampo.

Per i navigatori, invece, gli anelli sarebbero diventati ben presto un riferimento importante, da sfruttare per trovare la giusta rotta, come i nostri antenati fecero con le stelle.

Da non sottovalutare, infine, c'è anche l'aspetto culturale. Se l'uomo si fosse evoluto in una Terra avvolta da anelli avrebbe imparato ben presto a non meravigliarsene; sarebbe stato uno spettacolo usuale. Ma, dall'altro lato, questa presenza costante avrebbe avuto senz'altro un ruolo nel mito e nelle religioni dei popoli primitivi, così come lo hanno avuto il Sole e la Luna. Gli anelli sarebbero forse diventati una delle divinità più importanti delle prime popolazioni della Terra "anellata". Ma ai nostri giorni, o poco più avanti, sarebbero stati sfruttati commercialmente; troppo ghiotta l'occasione di avere quasi a portata di mano una così straordinaria miniera a cielo aperto. Perché business is business, anche nello spazio.

**RON MILLER**
I disegni di questo articolo sono di Ron Miller, uno dei più importanti illustratori di astronomia del mondo. Autore di circa 60 volumi, le sue tavole sono presenti in collezioni come quelle della Smithsonian Institution.

# no one is forgotten

Rinforza la tua memoria.
Accendi l'attenzione e le tue funzioni cognitive. La natura ti sostiene.

CRISTALFARMA
scientificamente naturale

# in edicola

In edicola dal 23 febbraio

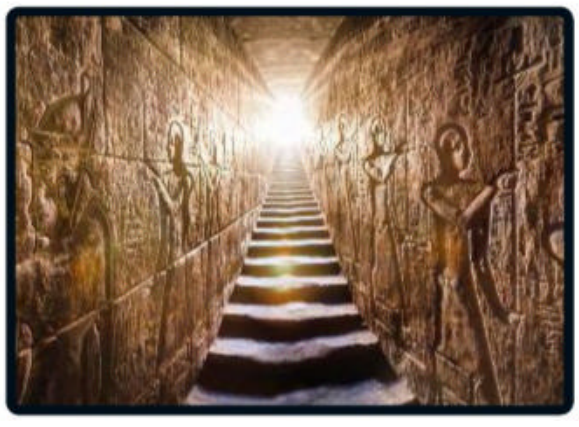
**Nuovo!**
Dal 20 febbraio ogni mese in edicola

In edicola dal 20 febbraio

# Mondo

**Focus tv** MEDIASET

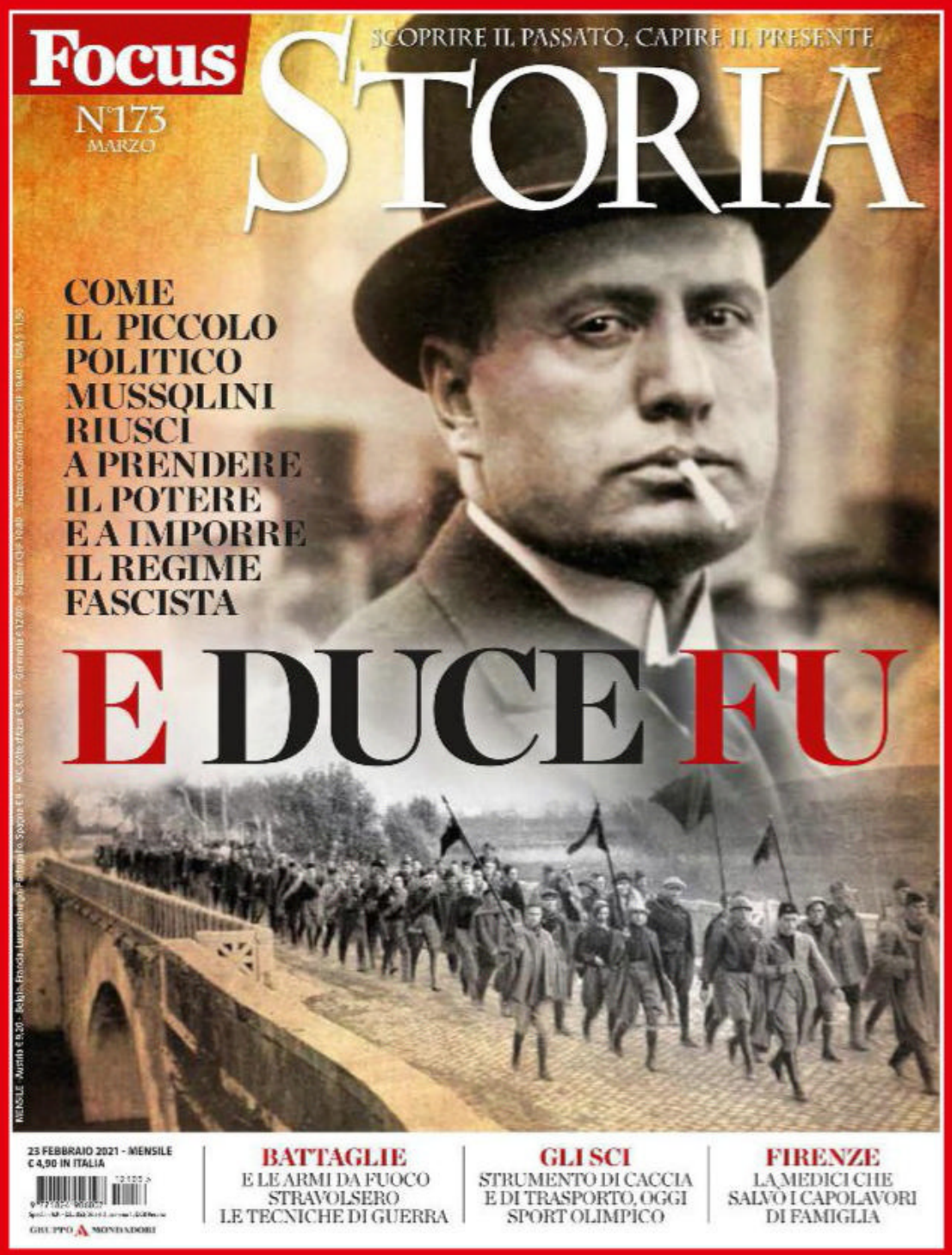
Le ultime novità e le prime visioni del palinsesto del canale televisivo (al numero 35 del digitale terrestre).



IL LUNEDÌ, DAL 1° MARZO ALLE 21:15
"Tesori nascosti" vi porta sui siti archeologici più affascinanti del mondo.

IL GIOVEDÌ, DAL 25 FEBBRAIO ALLE 21:15
"Ancient invisible cities" vi fa scoprire i segreti di Atene, Il Cairo e Istanbul.

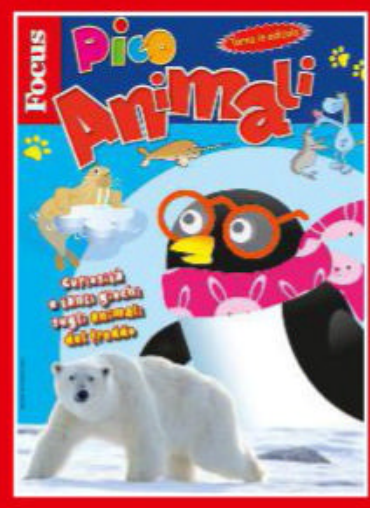
Storia



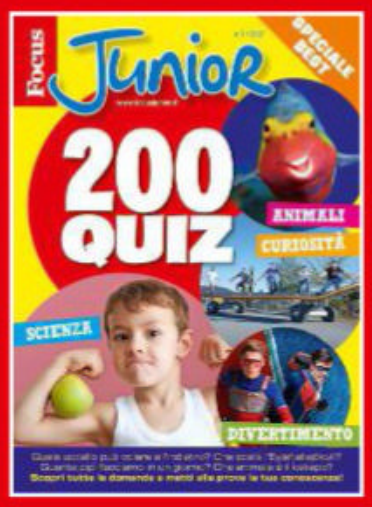

In edicola dal 23 febbraio

Junior

In edicola dal 22 febbraio




In edicola dal 16 febbraio




In edicola dal 5 febbraio

In edicola dal 23 febbraio

A ciascuno il suo *Focus*! Dai 3 anni in poi, lo trovi in edicola, online, sui social network e in tivù.

Focus

GRUPPO MONDADORI

## Web

Su Focus.it tutte le novità della scienza (vaccini compresi). E anche parecchia storia.

## Social

Facebook (www.facebook.com/focus.it), Twitter (@Focus_it), Instagram (@focus_ita).

## Podcast

La Voce di Focus Storia è il podcast che ogni settimana approfondisce un tema storico.

**FOCUS LIVE**

TUTTI I VIDEO DEGLI INCONTRI DELL'ULTIMA EDIZIONE SU LIVE.FOCUS.IT

natura

# Come fanno senza foglie?

# Le tecniche invernali di sopravvivenza delle piante **senza le propaggini** che danno energia e nutrimento.

di Gabriele Ferrari

Ormai, abituati alla vita in città, molti di noi non percepiscono la ragione dei cambiamenti radicali che coinvolgono ogni anno gli alberi. La caduta delle foglie passa inosservata o, al massimo, la si percepisce come un fastidio e a volte un pericolo. Ma perché i tronchi rimangono spogli, e gli alberi stessi rinunciano alle "bocche" con cui si nutrono dei raggi solari? A prima vista questo fenomeno sembra una contraddizione: molte specie di angiosperme, cioè le piante caratterizzate da foglie larghe come aceri, faggi, querce eccetera, hanno bisogno proprio delle foglie, perché la fotosintesi si svolge solo e soltanto in queste lamine vive. Rinunciarvi significa non "mangiare". Come fanno a sopravvivere a un periodo così lungo senza nutrirsi? E soprattutto, perché lo fanno?

## COME IN LETARGO

La risposta alla prima domanda è piuttosto semplice: quando le foglie cadono, lasciano l'albero spoglio e col metabolismo rallentato per qualche mese in una situazione paragonabile a quella del letargo di animali come orsi, ghiri e marmotte. L'albero resiste tranquillamente, anche senza effettuare la fotosintesi: «Perché ha accumulato, nella stagione buona, materiale di riserva sotto forma di amido nel parenchima del legno (il tessuto degli alberi dove è più facile l'accumulo di zuccheri, *ndr*), nel tronco e nelle radici», spiega Anna Moroni, che insegna fisiologia vegetale all'Università degli studi di Milano. In questo stato di quiescenza, caratterizzato da un evidente rallentamento delle attività cellulari, la respirazione è molto ridotta e viene svolta dagli organi presenti: radici e parte aerea (cioè fusto, gemme e rami). Tuttavia, nonostante la drastica riduzione di scambi gassosi con l'ambiente esterno, rimane un'attività di base.

La ripresa vegetativa alla primavera successiva dipenderà invece dalla capacità delle cellule degli organi rimasti (gemme, fusto e radici) di ripristinare le proprie funzioni. Quando la pianta "sente" che le giornate si allungano, o quando percepisce altri indizi di cambiamento dell'ambiente, dalla temperatura alla presenza di acqua nel terreno, dà fondo alle riserve: «L'amido viene prontamente ritrasformato in zuccheri», continua Moroni, quando è necessario per la crescita delle foglie nuove.

## DAI TROPICI AL MONDO

Come e perché le piante siano arrivate a questa soluzione così radicale è invece una faccenda più complicata. E, come sempre, è necessario risalire alla loro storia per capirne le cause lontane. La nascita delle angiosperme avvenne centinaia di milioni di anni fa, in zone con un clima molto probabilmente più caldo del presente. «Siamo pressoché certi che fossero sempreverdi, anche perché si diffusero in un ambiente simile all'odierna foresta equatoriale», dice Marco Caccianiga, che insegna botanica all'Università degli Studi di Milano. In seguito queste piante invasero altri continenti e altre latitudini, e andarono incontro a stagioni più secche. In questi nuovi ambienti le piante si scontrarono con un problema mai affrontato prima, quello della disponibilità dell'acqua. Nella stagione secca, infatti, le radici non riuscivano a estrarre dal suolo l'acqua necessaria per la fotosintesi. È in questo contesto che compare il fenomeno della caduta delle foglie: «Sembra cominci a ▶

**PRUDENZA**
Un albero spoglio sulle Alpi austriache. Ha perso le foglie perché in inverno è troppo rischioso mantenerle.

Mondadori Portfolio

Mondadori Portfolio

**PIGMENTI COLORATI**
In autunno, la clorofilla diminuisce, facendo emergere i carotenoidi (responsabili delle cromie arancioni o gialle) e gli antociani (rosso, blu o viola).

## PERCHÉ CAMBIANO COLORE?

«Prima della caduta delle foglie, la pianta recupera tutto quello che riesce, in particolare la clorofilla. La molecola scompare e appaiono antociani e flavonoidi, pigmenti nascosti dalla clorofilla», racconta Anna Moroni che insegna fisiologia vegetale all'Università degli studi di Milano. Sono loro a "colorare" di giallo e rosso le foglie. «Ma perché di un colore così brillante?», si domanda Marco Caccianiga, botanico dell'Università degli studi di Milano. È stato osservato che c'è una correlazione tra la vivacità del colore autunnale e gli attacchi dei parassiti. Ma la spiegazione non è del tutto convincente, perché che una foglia morta sia attaccata dai parassiti importa poco all'albero. Potrebbe essere semplicemente un effetto collaterale senza una grande utilità diretta per la pianta. «Per una volta, è così perché è così», dice Caccianiga.

# Nelle stagioni fredde molte piante riducono il metabolismo, come se andassero in **letargo**. È un modo per difendersi dal gelo

manifestarsi come adattamento all'aridità tra il Mesozoico e il Cenozoico», spiega Caccianiga. Non fu quindi, almeno all'inizio, un fenomeno legato al freddo. Peraltro succede ancora oggi nelle foreste tropicali secche e nelle foreste monsoniche, in Centro America, in Africa, in India e in Indocina. Qui per esempio piante come il tek perdono le foglie.

### UN GIORNO BUIO E GELIDO

La strategia evolutiva di far cadere le foglie quando le condizioni non sono favorevoli si è rivelata molto utile anche in situazioni diverse. «Per esempio quando nell'Eocene (circa 40 milioni di anni fa) il clima caldo permise alle foreste di crescere anche ai Poli. Le foglie degli alberi caddero allora perché non c'era abbastanza luce per mesi e mesi», spiega Caccianiga. Un adattamento al buio totale, quindi.

Un altro esempio, a noi più noto, è quello degli alberi che crescono nei climi più temperati e freddi. In questi casi, la causa della caduta delle foglie è «il freddo che danneggia direttamente le foglie, e l'impossibilità, causata dal gelo, di arrivare a estrarre l'acqua dal suolo», continua Caccianiga. Il modo migliore per superare questo periodo rischioso è dunque quello di "chiudere bottega" e bloccare quasi del tutto il metabolismo. In questo modo si evita che l'acqua all'interno dell'albero geli, spezzando e interrompendo per sempre i vasi conduttori che lo attraversano (un fenomeno chiamato embolia). Anche le foglie stesse, in caso di gelo, hanno lo stesso problema; sono organi particolarmente delicati, e le sottili nervature che le sostengono corrono il pericolo di spezzarsi, se il liquido in esse contenuto si solidifica.

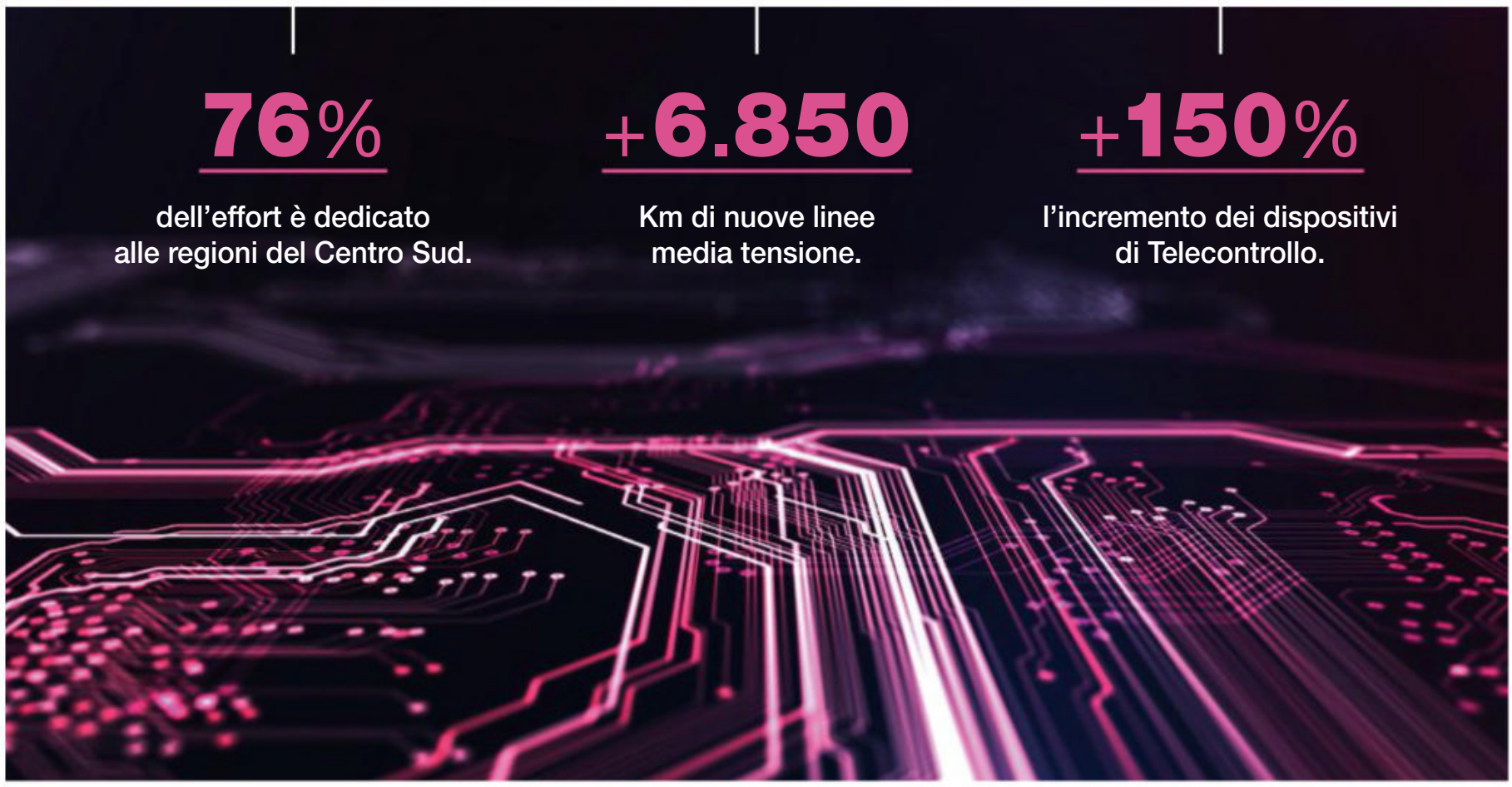
La caduta delle foglie non è però l'unica soluzione trovata dalle piante per risolvere il problema del freddo. Se i faggi perdono le foglie qualsiasi cosa accada, ci sono piante che, se il clima non è troppo rigido, hanno le foglie verdi tutto l'inverno. Le gimnosperme, per esempio, cioè pini, abeti e cembri, hanno le foglie che funzionano, anche se "a scartamento ridotto", tutto l'inverno. In queste piante anche la struttura dei vasi del tronco, che trasporta l'acqua dalle radici alle foglie, è diversa e più resistente all'embolia: «Da un lato è meno efficiente e non riesce a sopportare foglie molto larghe, ma dall'altro lato è più resistente», conclude Caccianiga. Questo rende le conifere più competitive in ambienti aridi e freddi, proprio quando c'è meno acqua a disposizione.

In realtà, neppure tutte le angiosperme fanno cadere le foglie: le rosacee, per esempio, possono mantenere le foglie sempre verdi. Inoltre nell'emisfero australe, in cui i continenti sono meno estesi e gli oceani temperano un po' gli estremi climatici, ci sono meno piante a foglie caduche. Per esempio, in Patagonia vivono fianco a fianco specie del genere *Nothofagus* che perdono le foglie e altre che le conservano tutto l'inverno.

In definitiva, come spesso in Natura, la risposta a un problema non è mai univoca e dipende da meccanismi genetici e ambientali. Nondimeno, l'aspetto che accomuna tutte le piante è che ai primi caldi della primavera saranno tutte pronte a dirigere le riserve verso i germogli fogliari e a ricominciare molto in fretta a effettuare a pieno ritmo la fotosintesi.

Mondadori Portfolio

**DAL PASSATO**
Fossili di foglie seghettate, come queste di quercia del Quaternario, fanno ipotizzare che quegli alberi vivessero al tempo in zone con stagioni aride.




# 2 MILIARDI DI EURO
# PER IL FUTURO DELLA RETE

## Forti investimenti per il progetto E-grid, che **migliora la qualità del servizio elettrico** su tutto il territorio

La ricerca dell'eccellenza è mandatory anche nel campo dell'energia, che vede salire il livello delle performance. Colmare il divario di qualità del servizio tra aree diverse del Paese, incrementare la digitalizzazione e l'automazione evoluta, potenziare la struttura della rete di distribuzione. Sono questi i macro obiettivi di E-grid, il progetto che prevede, da parte di E-Distribuzione, investimenti intorno ai 2 miliardi di euro, che vedranno una forte concentrazione nelle regioni del Centro Sud e nelle Isole. Fondamentale infatti ridurre il gap tra il Sud e il Nord d'Italia, come previsto da ARERA, Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente. Gli interventi del progetto E-grid seguono tre particolari driver. **1.** In primis la leva strutturale, con lo sviluppo di nuove infrastrutture in aree non in linea con i benchmark nazionali. In particolare 38 nuove Cabine Primarie miglioreranno sensibilmente assetto e performance della rete. **2.** In secondo luogo, interventi di rinnovo e repowering di porzioni di rete, soprattutto nei centri urbani. In questo modo la rete avrà una migliore risposta anche davanti all'impatto del cambiamento climatico. **3.** Infine, si punterà all'automazione evoluta della rete di media tensione, con la tecnologia che consente, in caso di intervento delle protezioni in testa linea a seguito di un guasto, di isolare la porzione di rete sede del guasto e rialimentare tempestivamente i clienti sottesi alle tratte sane, i quali subiranno un'interruzione inferiore al secondo (interruzione transitoria). Sarà incrementato anche il Telecontrollo, per effettuare da remoto manovre per la rialimentazione delle porzioni sane di linea a seguito di guasto. Il progetto è partito nonostante l'emergenza Covid e punta a raggiungere i target nel triennio 2021-2023. È l'impegno di E-Distribuzione per migliorare il servizio a beneficio di tutti. **e-distribuzione.it**

### SENSORISTICA IoT

**Saranno 14.700 le Cabine secondarie allestite con sensoristica IoT (Internet of Things), con lo scopo di abilitare la manutenzione predittiva, prevenire i guasti e ridurre le perdite non tecniche.**

novità

# Le scuole entrano in redazione

# Focus

## Ragazzi, siete pronti per una nuova

In esclusiva per studenti e docenti delle superiori nasce il nostro Laboratorio Didattico. Le classi iscritte, in collegamento con redattori e grafici di *Focus* e di *Focus Storia*, potranno seguire gratuitamente la realizzazione dei mensili e accedere ai nostri webinar. Non soltanto per capire come si fa un giornale di divulgazione scientifica, ma anche per partecipare attivamente.

| I APPUNTAMENTO | II APPUNTAMENTO | III APPUNTAMENTO | IV APPUNTAMENTO |
|---|---|---|---|
| LA RIUNIONE DI REDAZIONE | L'IDEAZIONE DI UN ARTICOLO E LA RICERCA DELLE FONTI | LA RICERCA FOTOGRAFICA E L'IMPAGINAZIONE | LA COPERTINA, LA REALTÀ AUMENTATA, I PODCAST E IL MONDO DIGITALE |

Da febbraio è partita l'Academy di *Focus*, la nostra nuova iniziativa dedicata agli studenti delle scuole superiori e volta ad avvicinare i ragazzi alla Scienza e alla Storia. Le classi si collegano una volta a settimana, per quattro settimane, con le redazioni di *Focus* e di *Focus Storia* per vivere in diretta la realizzazione di un giornale di divulgazione scientifica e storica: partecipano alla **riunione di redazione** dove si mettono le basi e si decidono gli argomenti per il numero della rivista; interagiscono con i giornalisti e ne seguono **la ricerca delle fonti** a cui attingere le notizie; vedono come si fa **la ricerca fotografica e si impagina** il giornale; entrano nella **realtà aumentata** di *Focus*, nelle dinamiche del nostro sito e della pagina Facebook, di Instagram e dei podcast. Fino ad arrivare alla **realizzazione della copertina** e alla chiusura del numero pronto per andare in stampa. Ma non si tratta soltanto di assistere passivamente. Tra un collegamento e l'altro i ragazzi possono a loro volta cimentarsi nello **scrivere articoli o interviste** che verranno poi selezionati dalla redazione per una eventuale pubblicazione sulle edizioni successive di *Focus*.

Quest'anno, oltretutto, trovando nell'**agenda 2030 dell'Onu** sugli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile un pungolo meritevole e degno di appoggio, ne approfondiremo i capitoli a noi più

**DA NON PERDERE: webinar per professori e alunni**

# *Academy*

## esperienza con noi?

CON GLI STUDENTI CI OCCUPEREMO ANCHE DELL'AGENDA 2030 DELL'ONU NELLA QUALE SONO INDICATI ALCUNI OBIETTIVI DA RAGGIUNGERE NEI PROSSIMI ANNI PER ARRIVARE A UNO SVILUPPO PIÙ SOSTENIBILE DEL PIANETA

congeniali (per esempio alimentazione, città sostenibili ed energie pulite, cambiamenti climatici, salute, difesa degli oceani e della biodiversità), convinti che siano temi di grande interesse per i ragazzi a cui toccherà affrontare e **risolvere le grandi sfide del futuro**.

Su questi temi non ci limiteremo a un approfondimento sul giornale ma faremo seminari interattivi su Internet, i cosiddetti **webinar**, con esperti e scienziati che tutti gli studenti e gli insegnanti che vorranno (oltre ai nostri lettori sul Web) potranno seguire sulle nostre piattaforme. Quattro classi del liceo classico Berchet di Milano (le prime liceo B e F; le seconde liceo B e I) hanno aperto l'Academy affiancandoci, due a febbraio e due a marzo, per i numeri che andranno in edicola nei mesi successivi. Per gli altri appuntamenti, invece, le iscrizioni sono aperte.
Pronti per l'appello?

**Per iscriversi ai prossimi appuntamenti dell'Academy di *Focus* invia un'email all'indirizzo: academy.focus@mondadori.it. L'iscrizione è gratuita.**

**per approfondire gli argomenti scientifici più "caldi"**

# IL SOFTWARE CHE VA A CACCIA DEL KIL

Con tecniche informatiche innovative, un **criminologo** ha ipotizzato che possa esserci un'unica mano dietro una serie di delitti degli Anni '60 e '70 **a Milano**. Ci siamo fatti raccontare come funzionano le sue indagini hi tech.

di Federico Bona

C'è una domanda che i gialli investigativi ripetono tanto spesso da averla quasi privata di senso, trasformandola in un tic: «Dove si trovava alle ore tali del giorno tale?». Il luogo, la giusta collocazione di tutti i protagonisti di un delitto, i sospettati ma anche la vittima sulla "scena del crimine" (altro termine ormai usurato) sono una delle chiavi nella risoluzione di qualsiasi caso. Ecco perché a volte è necessario procedere in senso inverso e, pur in assenza di sospettati, lavorare su quella che in gergo criminologico si chiama "profilazione geografica" (geoprofiling), cercando indizi a partire dal territorio. Si tratta di una tecnica codificata nei suoi capisaldi circa 40 anni fa e resa più efficace dai computer poco più di vent'anni fa. Utilizzata negli Stati Uniti per identificare aree in cui crimini come furti d'auto o negli appartamenti, stupri o persino omicidi sono a più alta densità, in modo da presidiarle con più attenzione, la profilazione geografica ha di recente conquistato le prime pagine dei quotidiani italiani grazie al lavoro del criminologo Franco Posa, che ha ipotizzato un collegamento tra una serie di delitti commessi a Milano tra il 1963 e il 1976, e che finora erano apparsi del tutto scollegati.

## NEI BAGNI DELLA CATTOLICA

«Tutto nasce dalla rassegna stampa che facciamo quotidianamente. Sei mesi fa, una delle mie collaboratrici mi ha fatto notare un articolo che riproponeva il caso di Simonetta Ferrero, uccisa con 33 pugnalate in uno dei bagni dell'Università Cattolica di Milano nel luglio del 1971», racconta Posa, criminologo specializzato in *cold case*, i delitti irrisolti del passato. «Ho subito notato alcune analogie con altri omicidi in cui mi ero imbattuto in un lavoro di appena quattro anni fa».

Ipotizzando un possibile collegamento, Posa e il suo staff hanno esteso le ricerche a tutti i delitti da arma bianca commessi in un periodo e in un'area compatibili con l'episodio di Simonetta Ferrero, avvalendosi di una serie di software nati proprio per facilitare la geolocalizzazione forense: «Ne abbiamo usati tre

Shutterstock

**UNA MANO UNICA?**

Diversi omicidi avvenuti a Milano tra il 1963 e il 1976 sono rimasti insoluti. Ora il criminologo Franco Posa, anche con l'aiuto dell'informatica, riapre il caso.

# LER

differenti e tutti hanno individuato una medesima zona d'azione in cui è plausibile che abbia operato un serial killer mai individuato. Non significa che tutti i delitti siano sicuramente riconducibili alla stessa mano, ma è evidente che c'è un bacino d'utenza di uno o più criminali e che è necessario approfondire i fatti, il modus operandi, il tipo di arma, il tipo di vita e di socialità delle vittime di ciascuno di essi». Oggi il numero dei casi collegabili ha già superato la decina ed è in continuo aumento, man mano che le ricerche, e i software, registrano una quantità sempre maggiore e sempre più precisa di dati.

### ATTENZIONE AI DETTAGLI

Ma come funziona? Non esiste alcun pulsante magico, solo tanto lavoro di inserimento dati, tanta formazione nell'uso dei software («Per il più complesso, è necessario seguire un corso di 18 mesi», ricorda Posa) e tanta esperienza criminologica. Il primo passo è inserire tutte le informazioni certe relative ai delitti, rispondendo a una serie di domande: località, giorno, ora, arma del delitto e ogni altro dettaglio che si abbia a disposizione. «È importante sapere se un omicidio è avvenuto in cucina o in cantina, se di lunedì, di venerdì o in un giorno festivo, se pioveva o se c'era un caldo soffocante, o quale fosse il livello di illuminazione stradale, solo per fare qualche esempio: ogni elemento può rivelarsi significativo», specifica Posa.

Da questa prima ricognizione emerge una mappa che evidenzia il tasso di probabilità che alcuni delitti siano attribuibili a uno stesso autore, in base a elementi oggettivi comuni come l'arma, la condizione sociale delle vittime, l'area geografica, e suggerisce al criminologo indizi o ipotesi di lavoro che permettono di scendere ulteriormente nel dettaglio: «La griglia della città, che abbiamo ricostruito nei dettagli dell'epoca ricorrendo alle foto che l'aeronautica militare scatta ogni cinque anni per il controllo del territorio, ci ha indicato potenziali connessioni, come mezzi di trasporto e percorsi obbligati, sensi unici o strade chiuse. Nei primi 7 casi che abbiamo individuato (*v. riquadro a destra*), c'era sempre una stazione ferroviaria o un deposito delle ferrovie a breve distanza dalla sede del crimine, e in 5 casi su 7 un parcheggio dei taxi, perciò abbiamo recuperato tutti i dati per ricostruire quali fossero le stazioni ferroviarie con maggiore o minore afflusso di pendolari, nei giorni feriali e in quelli festivi, e il numero di taxi presenti in città e come venivano usati». È un lavoro certosino di ricerca e di inserimento manuale: non esistono database ai quali il software può attingere autonomamente, sia perché a volte i dati non sono stati raccolti, sia perché quando ci sono vengono archiviati con tecnologie spesso difformi. Ritieni che possa essere utile aggiungere al quadro d'insieme la densità di popolazione di Milano in un determinato anno? Cerchi il dato e lo inserisci a mano. Vuoi sapere quante auto pro capite c'erano in città? Fai lo stesso. Ti servono gli orari dei mezzi di superficie o dei treni locali e nazionali? La risposta è sempre la stessa.

Ogni passaggio dall'uomo al software e viceversa serve a raffinare l'indagine. Viene definita, per esempio, la cosiddetta "area cuscinetto": «È una zona dove il soggetto potrebbe aver sta-

**Nei primi 7 casi c'erano sempre una stazione o un deposito ferroviario nei pressi della scena del crimine**

## LE AREE D'AZIONE

Quella a destra è la prima elaborazione che i software di profilazione geografica hanno restituito a Franco Posa, quando il criminologo ha iniziato a lavorare sull'ipotesi che l'omicidio di Simonetta Ferrero nel 1971 non fosse isolato. I 7 omicidi in quel momento riconducibili con buona probabilità a una stessa mano (*foto a destra*) sono cresciuti di numero e continueranno a farlo; così come la mappa subirà continui perfezionamenti sulla base di ogni nuova risultanza. La profilazione geografica fa comunque emergere un'area triangolare dove ci sono buone probabilità di trovare altre vittime dello stesso killer e un'area più ampia, di forma irregolare, che delimita con tre colori di intensità crescente la cosiddetta "Area cuscinetto", dove il criminale risiedeva o, trattandosi più probabilmente di un pendolare, lavorava o trascorreva comunque buona parte del suo tempo in città.

Area molto frequentata

Area frequentata

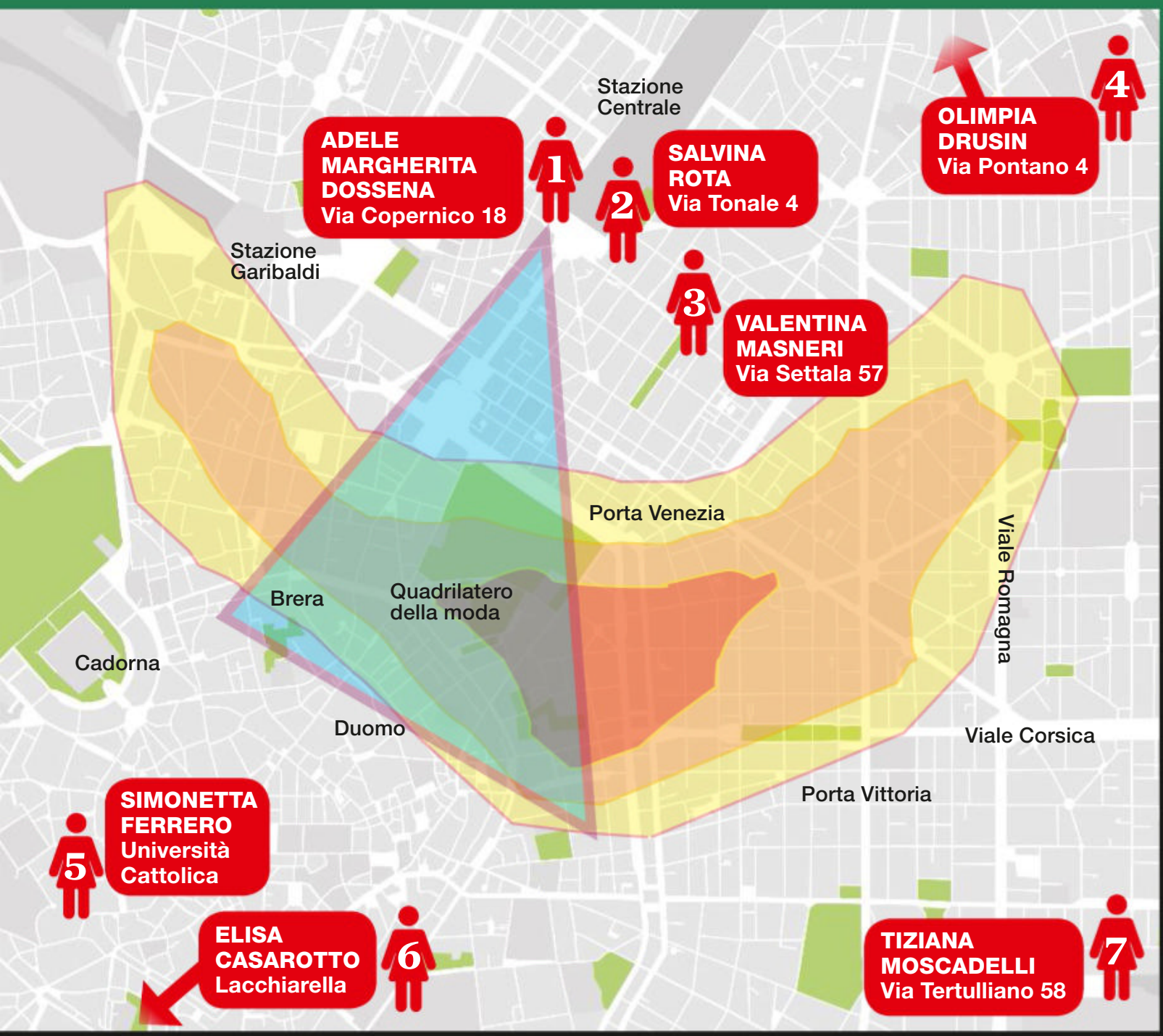
Area meno frequentata

**DISTANZA ABITAZIONE-LUOGO DEL CRIMINE**

Viene calcolata in linea d'aria, ma è già molto indicativa. Per reati come furto con scasso, rapina, furto d'auto, la distanza media percorsa per commettere il crimine è inferiore ai 5 chilometri. Per stupro di estranei e omicidio seriale cresce.

**FUNZIONE DI DECADIMENTO**

All'aumentare della distanza dal domicilio o dal luogo di lavoro, la frequenza dei crimini diminuisce. Tra i fattori che potrebbero spiegare questo principio, l'aumento della fatica e del costo in denaro e la riduzione della familiarità con la zona.



# Le parole del geoprofiling

**AREA CUSCINETTO**
È l'area, compresa tra 500 metri e 1 km dal domicilio del criminale, entro la quale non vengono documentati delitti. Si spiegherebbe anche con il timore, da parte del criminale, di essere riconosciuto. Nonostante la quantità di dati a favore, è un concetto ancora criticato.

**AREA CRIMINALE**
È l'area entro la quale l'assassino svolge effettivamente la sua attività. La curva di distribuzione degli omicidi segue un andamento a campana. Risponde a criteri di ottimizzazione in termini di accessibilità, vie di fuga, valutazione dei tempi.

***MARAUDER***
Commette reati nell'area del suo domicilio.

***COMMUTER***
Agisce lontano dalla propria zona di residenza.

**PUNTI D'ANCORAGGIO**
Sono i luoghi di riferimento del criminale: la residenza, il posto di lavoro o i luoghi di frequentazione abituale, come bar, locali notturni, zone di spaccio.

**MAPPA MENTALE**
È il meccanismo attraverso il quale il criminale elabora tipo e luogo in cui rendere attiva la sua intenzione. Risponde a criteri strategici, ma anche psicologici.

Shutterstock

**QUARTIER GENERALE**
Qui sotto, il criminologo Franco Posa, specializzato in *cold case*, in particolare da arma bianca, e tecniche di profilazione geografica. A destra, il suo studio.

## Ci sono due classi di **assassini**: i *marauder* (che risiedono nella zona del delitto) e i *commuter* (i pendolari). Il software aiuta a identificarli

zionato, abitato, lavorato, o che potrebbe aver frequentato, e da dove avrebbe studiato il modo più adeguato per seguire e "reclutare" le vittime, entrare in contatto con loro, costruire nella sua mente gli omicidi. Oppure un'area dove prima o dopo il delitto andava a rifugiarsi», spiega Posa. Una specie di zona franca entro la quale il killer si sente più sicuro e attorno alla quale non vuole attirare sospetti. L'obiettivo, ragionevolmente, non è identificare il domicilio dell'assassino, o l'assassino stesso (anche se è possibile consultare fascicoli su persone fermate nella zona e nell'epoca di riferimento, magari per crimini differenti, raccogliendo nuovi elementi), bensì tratteggiare un profilo criminologico. «Esistono due grandi macrocategorie di assassini: i *marauder*, che risiedono nella zona, e i *commuter*, i pendolari», spiega Posa. «I dati indicano che nel nostro caso l'assassino potrebbe essere una persona che frequentava Milano per lavoro». Questo e altri elementi contribuiscono a tratteggiare una "mappa mentale" dell'assassino, basata sul fatto che le abitudini influenzano l'esecuzione dei crimini, che l'interazione ripetuta con determinati luoghi o ambienti lo aiuta a immaginare dove e come agire, e che i serial killer seguono spesso uno schema simbolico.

### DUE TECNICHE MODERNE

Tutto questo risponde a una logica criminologica, che intende ricostruire il contesto sociale all'interno del quale i delitti possono essere maturati, come sia avvenuta la scelta delle vittime e il contatto con loro e come l'assassino abbia raccolto informazioni per proteggere il proprio operato, stringendo sempre più il cerchio dell'indagine fino al modus operandi e alla scena del crimine. Un quadro che si completa con l'utilizzo di altre due tecniche moderne. La prima è l'"autopsia psicologica": «Consiste nel somministrare uno schema ben codificato di domande a persone ancora in vita che sono state a diretto contatto con la vittima, in modo da ricostruirne rapporti personali e professionali, condizione sociale, capacità mentali. Noi abbiamo rivisto questo protocollo per adattarlo all'epoca e l'abbiamo allargato alle persone che si trovavano in zona, come il panettiere, il fruttivendolo, il parrucchiere all'angolo», racconta Posa. «Spesso non se ne ricava nulla, ma altre volte emergono notizie importanti, come il fatto che girassero voci di incontri a pagamento consumati a un determinato indirizzo, oppure che allo stesso civico la polizia intervenisse spesso, o ancora che una coppia litigasse di frequente in maniera violenta davanti al portone. Abbiamo ottenuto fin da subito risultati eccezionali, per esempio rilevando che due delle vittime, Elisa Casarotto e Adele Margherita Dossena, avevano una stretta conoscenza, ricostruzione corroborata da una foto che le ritrae insieme durante una gita al lago di Como».

La seconda tecnica utile riguarda le immagini scattate sul tavolo autoptico. L'obiettivo è ricostruire l'impronta dell'arma bianca sul corpo delle vittime: «Se dovessimo dimostrare la perfetta sovrapposizione delle codette e della lama avremmo un dato oggettivo indiscutibile», afferma Posa.

### E IL CASO SI RIAPRE

Il lavoro non si limita a migliorare la risoluzione delle immagini, ma si estende all'intero fascicolo sulle vittime: «Gli esami del nostro caso sono sempre stati condotti scrupolosamente e, per molti di essi, esistono ancora i vetrini delle analisi, come pure le foto della scena del crimine», racconta Posa. Il perché non abbiano portato a identificare un colpevole all'epoca si deve probabilmente al fatto che molte delle vittime fossero prostitute in un momento storico in cui la polizia era sovraoccupata a causa del terrorismo e della criminalità organizzata che insanguinavano Milano. Cinquant'anni dopo, però, grazie ai computer, alla profilazione geografica e a un complesso lavoro di ricostruzione, il caso potrebbe essere riaperto e il killer, alla fine, avere un nome e un volto.

INFORMAZIONE PUBBLICITARIA

# *Hai problemi di memoria?*

QUESTE COMPRESSE FORNISCONO I NUTRIENTI NECESSARI AL CERVELLO PER AIUTARE LA MEMORIA E LA CONCENTRAZIONE

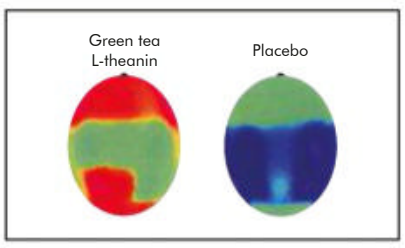
**Quando sei di fretta perdi di vista l'essenziale e arrivi a dimenticarti persino i nomi delle persone. Migliaia di persone sono affette da perdita di memoria legata all'età, ma oggi esistono le compresse naturali Clear Brain™ che ti aiutano a mantenere una buona funzione celebrale.**

## *Una vera innovazione*

**Clear Brain™,** basato su nutrienti essenziali per il cervello, (noci, melograno, corteccia di pino, vitamine, minerali) aiuta a migliorare le prestazioni mentali e le funzioni cognitive come memoria, attenzione e concentrazione.

## *I risultati degli scanner sul cervello**

**Clear Brain™** è ricco di L-teanina, un aminoacido. Gli scanner mostrano molto chiaramente che l'attività delle onde cerebrali aumenta entro un'ora dall'assunzione della compressa. Nelle zone rosse (attive) notiamo le aree celebrali della memoria e della concentrazione. In confronto possiamo distingue le zone in blu, inattive, nelle persone che hanno assunto un placebo (una compressa senza principio bioattivo)




*JOURNAL OF MEDICINAL FOOD - J Med Food 14 (4) 2011, 334–343

## *Noci e cervello*

**La noce ha un aspetto che ricorda il cervello umano e contiene molti nutrienti essenziali per il corretto funzionamento di questo organo. Diversi studi scientifici hanno dimostrato che il consumo di noci favorisce una buona memoria grazie a una doppia azione di protezione antiossidante e al miglioramento della circolazione sanguigna nel cervello.**

## Ho ritrovato fiducia in me stessa

**Ruth si sta godendo il suo pensionamento. "Sono sempre riuscita a mantenere il controllo, ma un giorno ho notato che non avevo più le idee chiare.** È diventato difficile affrontare la quotidianità. Non ricordavo più dove stavo mettendo le mie cose e stavo perdendo fiducia in me stessa.
Ora prendo le compresse di Clear Brain™ ogni giorno".

**Posso godere della compagnia dei miei amici**

"È molto importante per me mantenermi attiva, affrontare i problemi quotidiani, divertirmi con i miei nipoti, prendermi cura del mio giardino e giocare a carte con i miei vicini. Voglio rimanere attiva senza perdere il controllo o sentimi confusa o stanca. Non sono il tipo di persona che sta seduta tutto il giorno a guardare la TV; voglio uscire e godermi la mia famiglia e i miei amici".
*- Ruth*

**Clear Brain™ è disponibile in tutte le farmacie o visita il sito www.newnordic.it**

Per maggiori informazioni: 02.89070845 - info@newnordic.it

L'Albero Argento è il logo di New Nordic, è un simbolo di qualità e autenticità riconosciuta da milioni di persone in tutto il mondo

**Clear Brain™ 60 compresse - codice 939478400**
**Clear Brain 120 compresse – codice 976733978**

TAGLIARE PER RICHIEDERE IL PRODOTTO IN FARMACIA

NEW NORDIC
Il percorso della vitalità

testo e disegni di Federico Gemma

**TIPI ITALIANI**

## Le schede illustrate degli animali che possiamo incontrare

# IL FALCO PELLEGRINO *(Falco peregrinus)*

Riconoscibile dai lunghi mustacchi scuri, dal cappuccio (che ricorda quello degli antichi pellegrini: da qui il nome) e dalle lunghe ali a punta, negli ultimi decenni è sempre più facile osservarlo in città: ha imparato a sfruttare sia l'abbondanza di prede – piccioni, storni e anche parrocchetti – sia gli alti edifici per nidificare.
**Coppia fissa.** La femmina è più grande del maschio e la coppia rimane fedele per tutta la vita (che può arrivare a oltre 19 anni). La deposizione delle uova, in genere 3 o 4, avviene a inizio marzo: vengono covate da entrambi i genitori per circa 1 mese. I giovani lasciano il nido dopo circa 40 giorni, rimanendo però nei pressi, dove sono alimentati dai genitori ancora per qualche settimana.

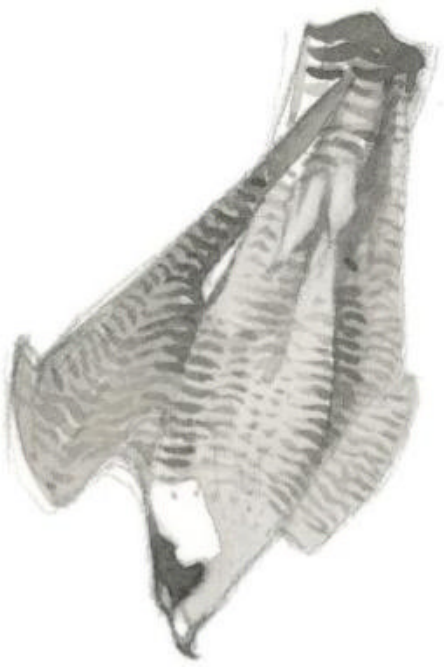
**PERFETTA MACCHINA VOLANTE**
Le ali (l'apertura alare è di 89-113 cm) sono adatte al volo battuto, piuttosto che planato; le remiganti (le lunghe penne dell'ala) sono molto rigide, in grado di resistere a virate ad altissima velocità.

**ARTIGLI**
Le zampe sono grandi e robuste, con lunghi artigli acuminati in grado di afferrare e stringere le prede.

**TIMELAPSE**
**GUARDA COME È STATO REALIZZATO IL DISEGNO**

**IN GIOVENTÙ**
I giovani si distinguono dagli adulti per il petto e le parti inferiori macchiettate, invece che barrate.

**IL PASTO DEL RAPACE**
Una volta catturata, la preda viene spiumata e mangiata a partire dal petto e dalla testa. Le prede preferite sono quelle della taglia di un piccione.



## PICCHIATA DA RECORD

Per cacciare sale di quota, per poi lasciarsi cadere, chiudendo le ali per aumentare l'aerodinamicità. In picchiata va anche a 320 km/h: il record registrato è di 389 km/h. È l'animale più veloce al mondo.

## PULCINI AL SICURO

Il nido, spesso riutilizzato negli anni, è situato in una sporgenza o in un anfratto tra le pareti verticali, in punti alti e inaccessibili.

## IN NATURA

Il tipico habitat è costituito da falesie e alte pareti rocciose, al confine con spazi aperti dove poter cacciare.

## CACCIATORE IN VOLO

Il pellegrino caccia quasi esclusivamente uccelli in volo. In alcuni casi, è la stessa violenza dell'impatto che stordisce o uccide la preda.

# DRAGON BALL Z

# ARRIVA IN EDICOLA

**28 STATUINE 3D DA COLLEZIONE**

**PREZZO SPECIALE € 9,99**

Se non le trovi in edicola potrai richiederle all'indirizzo mail dragonball@corsport.it specificando il tuo nome, cognome, il numero di uscita al quale sei interessato e gli estremi di un'edicola (località, indirizzo e codice edicola) ove effettuare l'invio.

# SCOPRI TUTTE LE STATUINE
## DEI PERSONAGGI PIÙ ICONICI DI DRAGON BALL Z.

Combattimenti, trasformazioni e viaggi da un pianeta all'altro.
La saga di Dragon Ball continua a conquistarti con le 28 statuine 3D dei personaggi più iconici della serie Dragon Ball Z. Realizzate con materiale di qualità, ricreano in ogni minimo dettaglio le caratteristiche di Goku e compagni.

**LA PRIMA USCITA* CON GOKU È IN EDICOLA DAL 1 MARZO**

## LE PROSSIME USCITE

- VEGETA
- PICCOLO
- CRILIN
- SFERE DEL DRAGO
- GOHAN
- FREEZER FORMA FINALE
- FREEZER
- FREEZER 3 FORMA
- GOHAN
- TRUNKS DEL FUTURO
- C-16
- C-17
- C-18
- MR. SATAN
- CELL
- VEGETA SUPER SAIYAN
- CELL PERFETTO
- GOHAN SUPER SAIYAN
- GOKU SUPER SAIYAN
- MAJIN BU
- TRUNKS
- GOTEN
- GOTENKS
- GOKU SUPER SAIYAN 3
- VEGEKU
- MAJIN BU
- GOKU SFERA GENKIDAMA

**2ª USCITA**
8/03/21

**3ª USCITA**
15/03/21

© BIRD STUDIO / SHUEISHA, TOEI ANIMATION

Corriere dello Sport – Stadio – Semplicemente passione · TUTTOSPORT · TOEI ANIMATION Since 1956

In collaborazione con TV Sorrisi e Canzoni · Focus · Focus Junior

Per maggiori informazioni visita mondadoriperte.it

*Dragon Ball Z. Opera in 28 uscite. Costo € 9,99 oltre il costo del quotidiano. Non vendibile separatamente dal Corriere dello Sport - Stadio. L'editore si riserva la facoltà di variare il numero delle uscite complessive e la sequenza delle singole uscite, comunicando con adeguato anticipo gli eventuali cambiamenti che verranno apportati al piano dell'opera.

a cura di Isabella Cioni

Domande & RISPOSTE

# CHE COSA PIACE AL NOSTRO CERVELLO IN MODO INNATO?

Fino agli anni ’50 andava per la maggiore l’idea che il nostro cervello fosse una sorta di “foglio bianco” su cui poi educazione ed esperienze avrebbero inciso attitudini e preferenze. Oggi si sa che varie capacità cognitive sono innate, come riconoscere i volti, imparare a parlare o distinguere fra quantità, e che lo sono anche alcune preferenze, come quella per il sapore dolce nei bambini, per paesaggi di tipo “savana” o per i visi simmetrici.

Era poi nota anche una strana predilezione estetica, che però non si sapeva se fosse innata o meno: quella per immagini che contengono frattali, le figure geometriche che ripetono la propria forma all’infinito, salendo via via di scala, e che sono presenti in tante cose naturali, come nuvole, galassie, alberi, fiori, conchiglie e… broccoli romani.

**Simmetrie.** Come riportato adesso su *Humanities and Social Sciences Communication*, la psicologa Kelly Robles, dell’Università dell’Oregon, ha risolto questo dubbio chiedendo a 86 adulti e 92 bambini da 3 a 10 anni, di dirle quale immagine preferissero fra una non frattale e una frattale di pari complessità.

«È risultato che sia gli adulti sia i bambini sono più attratti dalle immagini contenenti frattali, il che indica che si tratta di una preferenza innata: il nostro sistema visivo sembra predisposto per riconoscerli e attivare, vedendoli, il centro del piacere, facendoceli amare. Si è anche notato che tra i frattali non simmetrici, come per esempio nubi o coste, erano preferiti quelli di media complessità, mentre fra i simmetrici, come alberi o fiocchi di neve, piacevano quelli più complessi», dice Robles.

Ma perché dovremmo amare i frattali?

«Forse perché in natura i luoghi con le figure frattali più numerose e complesse sono anche quelli più ricchi di vegetazione e quindi di vita: individuarli serviva a sopravvivere», ipotizza Antonio Cerasa, neuroscienziato del Cnr. «Ma c’è di più: spesso gli esseri viventi “frattali”, come gli alberi, seguono una crescita da un livello all’altro basata su un rapporto di circa 1,1618, che è quello che consente di coprire più superficie a parità di materiale. Ebbene quel rapporto è la famosa “sezione aurea”, usata per la sua gradevolezza in tante opere d’arte, dalla *Monna Lisa* di Leonardo alla *Venere* del Botticelli. Studi con la risonanza magnetica hanno svelato che immagini contenenti la sezione aurea attivano in effetti le aree del piacere del nostro cervello», conclude Cerasa.

Insomma il nostro senso estetico ha le sue basi nel tipo di frattali più “amati” dalla natura. (Alex Saragosa)

Shutterstock/Tamara Kulikova

Ti piacciono le domande & risposte? Puoi trovarne tante altre, curiose e approfondite, su **Focus D&R**: il numero 68 è in edicola!

Shutterstock/Tatyana Aksenova

NEUROSCIENZE

# I mancini sono più irascibili?

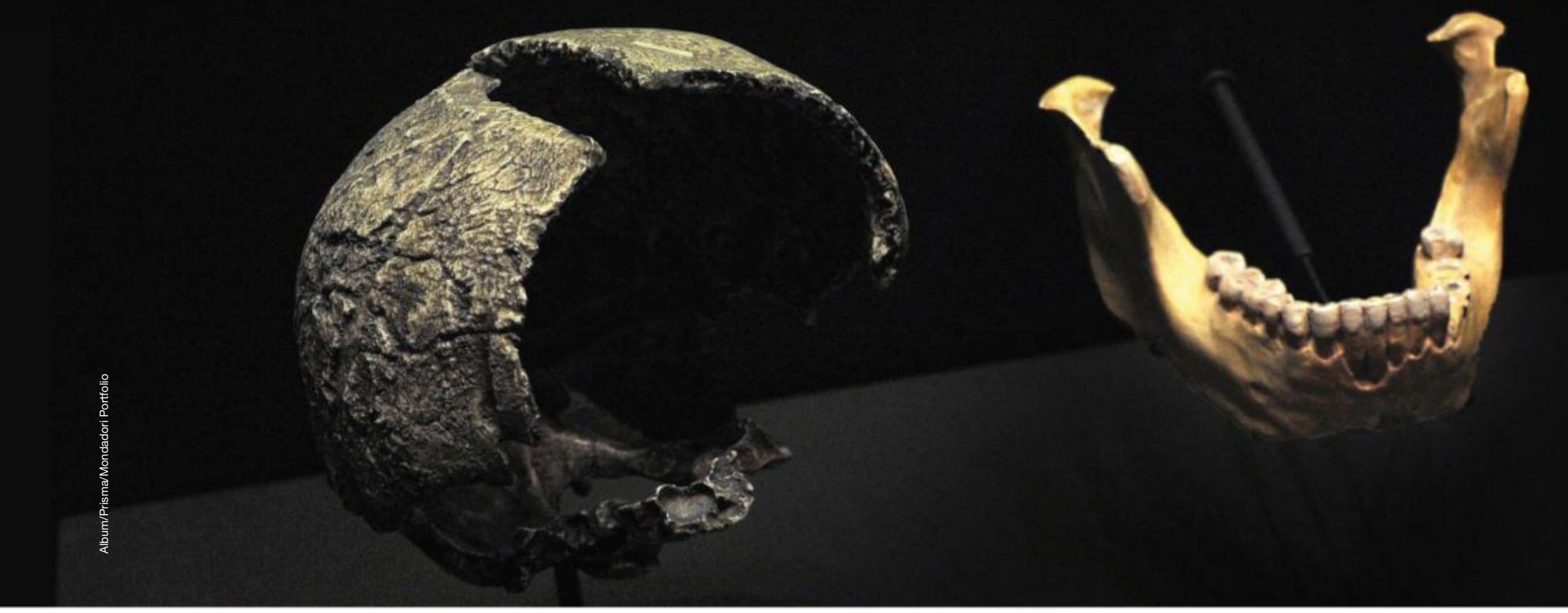
Pare di sì. A suggerirlo è uno studio pubblicato sul *Journal of Nervous and Mental Disease*, che ha rilevato come i due emisferi del cervello dei mancini abbiano un numero maggiore di interconnessioni rispetto a quelli dei destrorsi. Secondo i ricercatori, ciò porterebbe a un'interazione maggiore anche con le parti della mente responsabili della elaborazione di emozioni negative, come rabbia e frustrazione, rendendo i mancini più irascibili.

**Più flessibili.** Un'ulteriore ricerca dell'Università di Yale ha rilevato che questi ultimi sarebbero maggiormente soggetti al rischio di disturbi psicotici, tra cui la schizofrenia. Ma l'essere mancini non comporta solo effetti negativi: uno studio divulgato sull'*American Journal of Psychology* ha provato che le persone sinistrorse sono più inclini a elaborare il cosiddetto "pensiero laterale". Inoltre, insieme agli ambidestri, avrebbero una maggiore flessibilità cognitiva, riuscendo a sviluppare meglio più concetti contemporaneamente. **(M.M.)**

# I nostri antenati andavano in letargo?

Ci hanno provato, ma l'esperimento non ha avuto un grande successo. Secondo un team internazionale di scienziati, i Neanderthal e i loro predecessori potrebbero avere adottato una forma di letargo per sopravvivere all'estremo freddo invernale. Ma la nostra evoluzione dimostra che non si è rivelata una soluzione efficace.
Il paleontologo spagnolo Juan Luis Arsuaga e i suoi collaboratori hanno analizzato i resti umani rinvenuti ad Atapuerca, un sito archeologico nel Nord della Spagna, inserito fra i patrimoni dell'umanità dell'Unesco. All'interno del sito, nella grotta di Sima de Los Huesos (traducibile come "Abisso delle ossa"), a partire dal 1976 sono stati riportati alla luce migliaia di frammenti fossili, ben conservati e datati ad almeno 430 mila anni fa. Queste preziose scoperte hanno portato a ricostruire 17 di 28 crani umani individuati nella cavità, una sorta di fossa comune situata in fondo a un pozzo profondo 14 metri.
Con tecniche di macrofotografia, microscopia, istologia e tomografia computerizzata, i ricercatori hanno esaminato la morfologia dei resti fossilizzati, e hanno così scoperto che le ossa degli ominidi mostravano segni di variazioni stagionali. Segni che, secondo gli scienziati, potrebbero essere riconducibili al tentativo dei nostri antenati di autoibernarsi, per sopravvivere al freddo e alla carenza di cibo che caratterizzavano quell'area geografica mezzo milione di anni fa.

**Danni alle ossa.** Animali come gli orsi, le marmotte o le tartarughe, quando vanno in letargo in realtà non si addormentano, ma riducono al minimo le proprie funzioni vitali, rallentando la respirazione e il battito cardiaco. Il metabolismo quindi si riduce e la temperatura



Album/Prisma/Mondadori Portfolio

corporea si abbassa, e l'organismo sopravvive consumando il grasso accumulato prima dell'arrivo del freddo, mentre le sostanze contenute nel circolo sanguigno impediscono all'acqua presente nel plasma di congelare.
Poiché l'ibernazione animale è caratterizzata da alti livelli dell'ormone paratiroideo o paratormone, che aiuta a mantenere costanti i livelli di calcio nell'organismo, gli studiosi hanno cercato tracce di questo nei resti fossili: le lesioni rilevate hanno infatti indicato variazioni e patologie della struttura ossea, come ad esempio osteite fibrosa, tumori bruni, decalcificazione e riassorbimenti ossei. Tali alterazioni sono state riscontrate soprattutto negli individui adolescenti, e mostrano che il loro sviluppo osseo era intermittente, soggetto ogni anno a lunghe pause durante i mesi di freddo estremo, alternate a periodi di guarigione e crescita durante la bella stagione. I segni sono dunque simili a quelli presenti, ad esempio, sulle ossa degli orsi delle caverne, e possono essere compatibili con un tentativo dei primi uomini di andare in letargo. Ma i danni della struttura ossea, allo stesso tempo, mostrerebbero che ibernarsi per diversi mesi era un'attività scarsamente tollerata dai nostri antenati, e comportava più rischi che vantaggi. (Roberto Mammì)

ANIMALI

# Perché il blu e il verde sono i colori più brillanti in natura?

lightpoet/Shutterstock

I ricercatori dell'Università di Cambridge (Uk) lo hanno scoperto servendosi di un modello computerizzato. Il loro studio era mirato a individuare entro quali limiti si estende la gamma del cosiddetto colore strutturale, che è alla base dei colori più intensi in natura. E i test hanno dimostrato che gli spettri del visibile per cui è possibile produrre questo tipo di colorazione sono il blu e il verde.

**Pigmenti.** A differenza di altre tonalità come il rosso o il giallo, che in natura sono prodotte da coloranti o pigmenti, il colore strutturale viene generato, appunto, dalla stessa struttura: a determinare le iridescenze dei pavoni, delle farfalle o degli insetti, sono le microscopiche strutture sulle loro superfici, disposte su nanoscala, che interferiscono con il riflesso della luce. Se le strutture sono disposte in maniera ordinata generano colori iridescenti, che cambiano in base al punto di osservazione; se invece sono posizionate in modo più caotico, produrranno tonalità opache, con lo stesso aspetto da qualunque angolazione le si osservi. I colori opachi risultanti dalla conformazione disordinata delle nanostrutture mantengono la loro luminosità senza sbiadire mai. Lo studio delle nanostrutture potrebbe quindi aiutare a sviluppare nuovi tipi di vernici che non sbiadiscono, e non tossiche poiché create senza utilizzare pigmenti o sostanze coloranti. **(R.M.)**

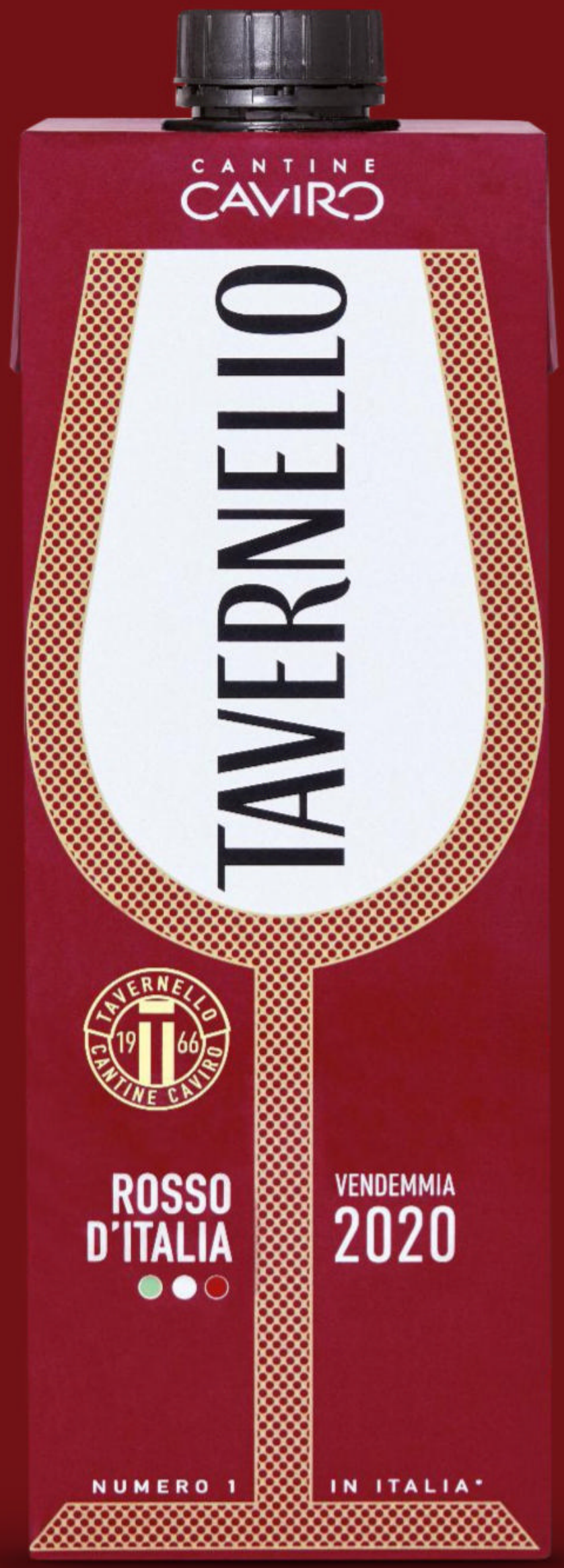
SOCIETÀ

# In quale giorno della settimana siamo più produttivi?

Secondo un sondaggio condotto nel 2019 dalla Robert Half, società di consulenza specializzata in risorse umane, sarebbe il martedì. A confermarlo è stato il 35% dei lavoratori intervistati, seguito da un 25% che ha preferito invece il lunedì. Quanto agli orari, stravince la mattina presto, con il 41%, mentre il luogo ideale per concentrarsi, stando al 44% dei lavoratori dipendenti, sarebbe l'ufficio privato, con al secondo posto l'open space (33%) e all'ultimo il lavoro da casa, più fruttuoso per appena il 19%.

**Poche ma buone.** Sondaggi a parte, una ricerca del Melbourne Institute of Applied Economic and Social Research ha calcolato le ore di lavoro ideali sulla base della "tenuta" delle nostre capacità intellettive (tra cui memoria e concentrazione). Il risultato? Il numero perfetto sarebbe 25 ore alla settimana (cioè 5 ore per 5 giorni), dopo le quali si ha un drastico "crollo" fisiologico, soprattutto negli over 40, con gravi conseguenze sulla produttività. **(M.M.)**

# Taverbello.




Se avete letto Tavernello
avete letto bene.
Un'annata più buona merita
una confezione più bella.

Lorenzo Marini Group

TECNOLOGIA

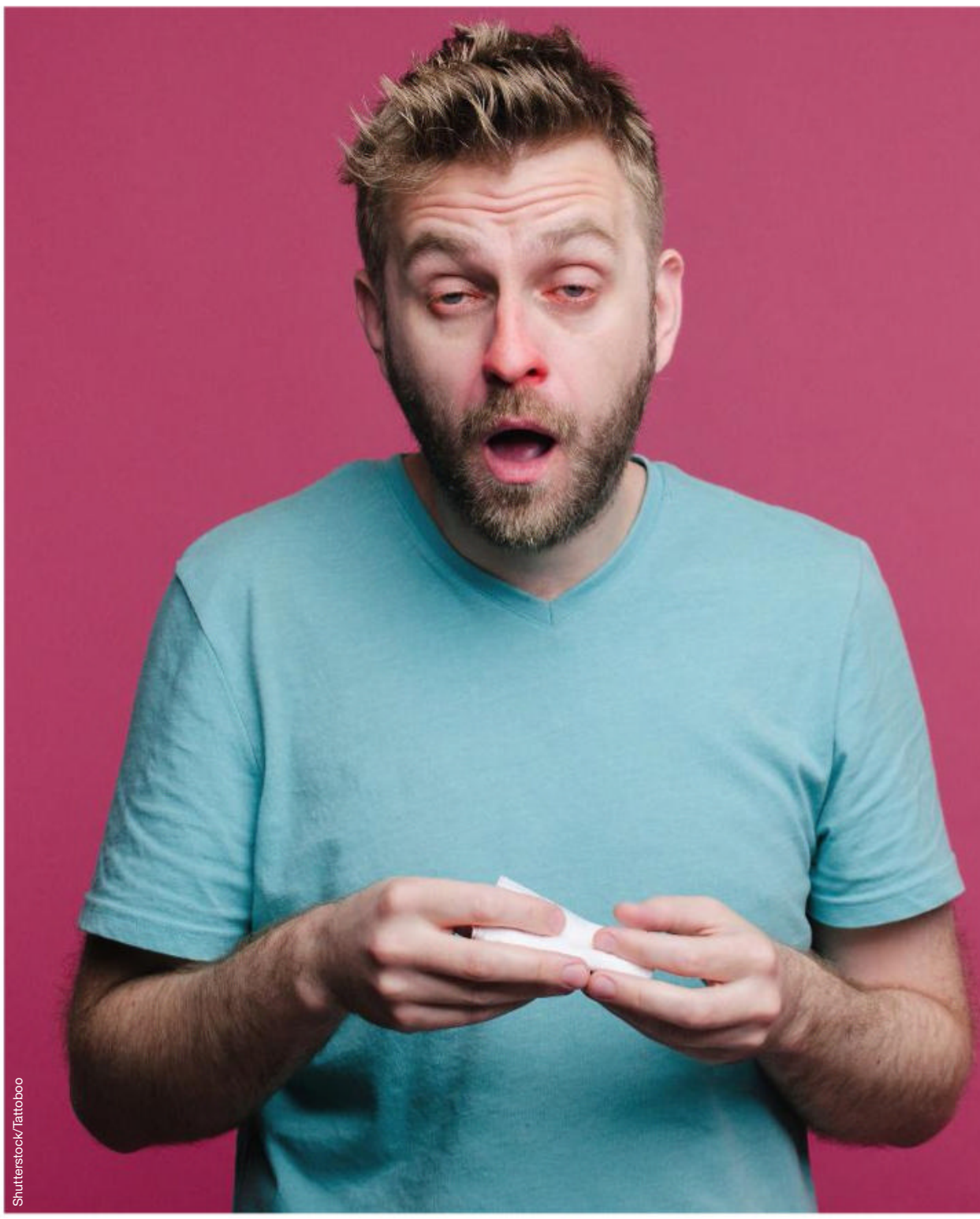
# Cosa c'entra Jennifer Lopez con Google images?

Ovviamente non è stata lei a realizzare il celebre motore di ricerca per immagini marchiato Google, ma J. Lo, pur senza saperlo, ha dato sicuramente un contributo enorme alla sua nascita.

**Abito da record.** Tutto ebbe inizio il 23 febbraio 2000, quando la cantante e attrice di origini portoricane fece la sua apparizione ai Grammy Awards con addosso il Jungle dress disegnato da Donatella Versace, un abitino verde in chiffon di seta decorato con un motivo tropicale di fiori e bambù.

Il vestito di Jennifer Lopez, che lasciava poco spazio all'immaginazione, suscitò immediatamente un enorme interesse mondiale: tantissimi utenti si riversarono quindi su Google a caccia di informazioni, e in breve tempo Jungle dress divenne la *query* più cercata in assoluto nella storia dello stesso motore di ricerca (Google era stato ufficialmente lanciato nel 1998). Da lì nacque l'idea di creare uno strumento per la ricerca di sole immagini, Google Images appunto, che vide la luce nel luglio 2001. **(F.C.)**

Shutterstock/Featureflash Photo Agency



Shutterstock/Tattoboo

SALUTE

# Esiste un vaccino contro il raffreddore?

Esisterà presto, ma non lasciamoci confondere dall'iter superaccelerato con cui sono stati prodotti, in meno di un anno, i vaccini per la Covid-19.
La sua commercializzazione è infatti prevista per il 2024, al termine delle tre fasi di test necessarie per mettere a punto un efficace rimedio contro il comune Rsv (Virus Respiratorio Sinciziale), per i più un fastidioso disturbo, ma che miete ogni anno migliaia di vittime tra neonati e anziani.

**Mai più "ecciù".** Nel 2020 l'Università di Oxford, che sta lavorando al progetto con i finanziamenti della casa farmaceutica danese Bavarian Nordic, ha annunciato l'ingresso nella fase-2 dei test. Il vaccino funziona introducendo nel corpo una piccola quantità di proteine di superficie dell'Rsv e di antigeni interni, che consentono al sistema immunitario di riconoscere e "rispondere" al virus. I test fin qui effettuati hanno dato esiti promettenti, rendendo i pazienti immuni per circa 6 mesi, ma l'obiettivo è di prolungare l'effetto del vaccino fino a un anno. (S.V.)

intervista

Marco Ciardi

# Come distinguere uno pseudoscienziato da uno scienziato

Le pseudoscienze spopolano ancora perché offrono verità immediate, semplici da capire e soprattutto consolatorie. Mentre **la scienza avanza passo passo**, mettendo sempre in discussione le proprie tesi e scoperte.

di Marco Consoli

Quando il 6 gennaio scorso i sostenitori di Donald Trump hanno assaltato il Campidoglio, si è vista la conseguenza delle fake news: se sostieni di avere vinto le elezioni quando le hai perse, scatenerai l'ira di chi crede ciecamente in te. Ma le ipotesi di complotto, cavalcate dal presidente uscente, e le false teorie scientifiche, come quelle secondo cui il virus della Covid-19 è stato creato in laboratorio a Wuhan, non sono un prodotto esclusivo della contemporaneità.

«Con i social network c'è un problema di velocità nella diffusione e amplificazione della condivisione, ma le bufale esistono da tempo immemore», spiega Marco Ciardi, professore di Storia della scienza e delle tecniche all'Università di Bologna. «Qualcuno dice che la prima della Storia sia la Donazione di Costantino dell'VIII secolo (con cui veniva riconosciuto il potere temporale della Chiesa, *ndr*), ma le fake news hanno contraddistinto ogni epoca: nel 1835 il *New York Sun* scrisse che la Luna era abitata da varie creature, convincendo molte persone che fosse vero».

Il diffondersi di queste teorie rivela, secondo Ciardi, la difficoltà da parte degli scienziati di spiegare cos'è la scienza per distinguerla dalla pseudoscienza, ovvero "ciò che pretende di essere scientifico, senza essere approvato dalla comunità degli specialisti di quel settore", e quindi è per definizione falsa, almeno fino a prova contraria.

Per capire perché le pseudoscienze nascono e rimangono in vita a dispetto di ogni progresso scientifico, bisogna guardare al passato, come sostiene nel libro *Breve storia delle pseudoscienze*: «A scuola», spiega, «si studia una scienza che descrive le soluzioni, eliminando il processo di una controversia scientifica, che spiega come si arriva a una verità. Ad esempio la teoria della deriva dei continenti di Alfred Wegener si è affermata solo attorno al 1960, dopo cinquant'anni di dibattito, in cui alcuni la consideravano pseudoscienza. Studiare la storia dà la dimensione di come si è formata la scienza, di quali sono i valori di base e di come funziona: non basta sperimentare e raccogliere i dati, bisogna anche condividerli».

**Come si delinea dunque il confine tra scienza e pseudoscienza?**

Prima di tutto occorre sottolineare che questo confine è sempre cambiato nel corso del tempo: l'alchimia per esempio nel '500 non aveva lo stesso valore che ha oggi. Fino alla fine del '700, un chimico poteva essere anche un alchimista o un collezionista di minerali. Dopo la rivoluzione chimica di Antoine-Laurent de Lavoisier, l'alchimia non entrò più ▸

**CONNESSIONI**
Marco Ciardi insegna Storia della scienza e delle tecniche. Si occupa dei rapporti tra scienza e società, filosofia e letteratura (fantascienza e fumetti inclusi).

**INDIMOSTRATO**
Ricercatori al lavoro nel laboratorio di virologia di Wuhan, in Cina, dove alcuni ritengono – senza avere prove – che sia stato creato il virus SARS-CoV-2.

# Le **pseudoscienze** sono credenze presentate come scientifiche, ma che non seguono il metodo scientifico

nei dibattiti di qualsiasi ricerca chimica, ma ci sono volute decine di anni. La conoscenza progredisce e genera un dibattito, e a un certo punto alcune teorie vengono collocate nella pseudoscienza. Anche se non bisogna dimenticare un aspetto fondamentale.

**Quale?**

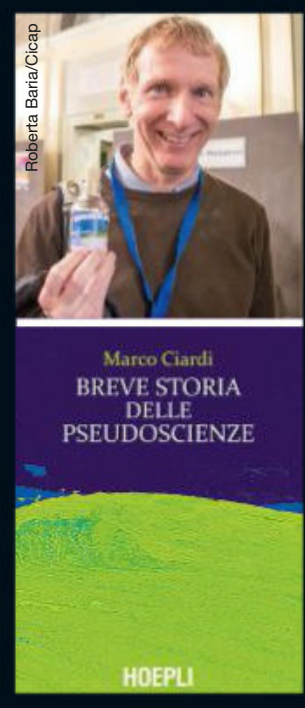
Che anche la teoria di Lavoisier o quelle di Darwin o Galileo, contenevano errori. Che poi sono stati corretti. La scienza non è una verità che arriva all'improvviso e spiega tutto. Ha bisogno di tempo: è un continuo susseguirsi di dubbi, domande e avanzamenti.

**Come ci sono state teorie scientifiche a lungo considerate pseudoscienze, così diversi scienziati hanno creduto in teorie rivelatesi fasulle. Per esempio Isaac Newton che esplorava l'alchimia o Edmund Halley che sosteneva che la Terra potesse contenere una serie di "terre" più piccole.**

Quando Newton studiava l'alchimia non era uno che credeva a una pseudoscienza, ma svolgeva una ricerca che aveva un senso in quel contesto storico. Sarebbe diverso se oggi uno scienziato ne affermasse il valore scientifico, come è avvenuto per esempio quando il premio Nobel Luc Montagnier ha sostenuto di aver trovato le basi scientifiche dell'omeopatia. Uno dei vantaggi della scienza moderna (ma anche il suo tallone d'Achille) è lo specialismo: più si diventa specialisti di un settore meno si conoscono gli altri. E quando uno scienziato si avventura in campi che non

Mondadori Portfolio (2)

**SCIAMANO**
Gli assaltatori del Campidoglio Usa del gennaio scorso: tra di loro molti seguono QAnon, una teoria di complotto che ha anche basi pseudo-scientifiche.


Roberta Baria/Cicap




## STORICO DELLA SCIENZA

Marco Ciardi insegna Storia della scienza e delle tecniche all'Università di Bologna. È autore di oltre duecento pubblicazioni, in Italia e all'estero, tra cui una trentina di volumi. Il suo settore d'indagine concerne principalmente la storia del pensiero scientifico moderno e contemporaneo. S'interessa anche allo studio dei rapporti tra scienza e letteratura, tra scienza e pseudoscienza, e all'analisi delle relazioni tra cultura scientifica, educazione e democrazia. All'attività di ricerca affianca una notevole produzione nel campo della divulgazione storica e scientifica, per la quale ha conseguito anche premi e riconoscimenti.
Fra i suoi ultimi libri, *Galileo & Harry Potter. La magia può aiutare la scienza?* (2014), *Il mistero degli antichi astronauti* (2017), *Marie Curie* (2017) e *Il segreto degli elementi* (2019). Il suo ultimo libro, *Breve storia delle pseudoscienze* (Ed. Hoepli, euro 14,90), è appena uscito.

conosce, rischia spesso di fare errori, trarre conclusioni sbagliate, "prendere lucciole per lanterne", anche se ha un'esperienza e una competenza sconfinate nel proprio settore.

**Come nascono le pseudoscienze?**
Alcune hanno una lunga tradizione di teorie alle spalle, come l'astrologia, che era considerata scienza e non lo è più. Altre nascono di sana pianta: ad esempio se il mito di Atlantide è da far risalire agli scritti storici di Platone, e ha attraversato il dibattito scientifico, quello del continente perduto di Mu è frutto di pura invenzione dello scrittore James Churchward. In genere le teorie pseudoscientifiche sono proposte da persone al di fuori dell'ambiente scientifico e si rivolgono a un ampio pubblico. Spesso sono architettate molto bene basandosi su fatti reali, correlati però in maniera errata, come ad esempio quando si mettono in correlazione la forma delle piramidi dei Maya con quelle degli Egizi come fa la piramidologia.

**Lo pseudoscienziato e lo scienziato hanno qualcosa in comune?**
Entrambi cercano risposte a delle domande. In questo senso ogni domanda dello pseudoscienziato è lecita, persino chiedersi se siamo stati sulla Luna. Ed è importante anche per lo scienziato lasciare la porta aperta al dubbio. Ma diciamo che ci sono argomenti, come quello dell'allunaggio delle missioni Apollo appunto, o l'idea che la Terra possa essere piatta, in cui il margine per il dubbio è veramente esiguo.

Certo quando la scienza non riesce a dare tutte le risposte e lo spazio per l'incertezza si amplia, è più facile creare teorie pseudoscientifiche.

**Ma allora qual è la differenza tra i due studiosi?**
Lo pseudoscienziato trova le sue risposte, ma poi non accetta che siano criticate e messe alla prova del giudizio di altri specialisti. Proprio il contrario degli scienziati.

**Se lei dovesse creare una pseudoscienza o una teoria di complotto da dove partirebbe?**
Basta trovare l'idea giusta per andare incontro ai pregiudizi più diffusi.

# La **scienza** non deve diventare **scientismo**, deve lasciare spazio al dubbio. Il suo sapere non è dogmatico

Quante volte ho sentito dire da amici che il Covid-19 è stato creato in laboratorio! Il segreto è rispondere a problemi complessi con risposte semplici. Ed è proprio ciò che fanno le pseudoscienze.

**Perché alcune di queste, per esempio l'astrologia, trovano maggiore consenso di altre, come il terrapiattismo, che magari sono considerate bizzarre da chi invece consulta l'oroscopo?**

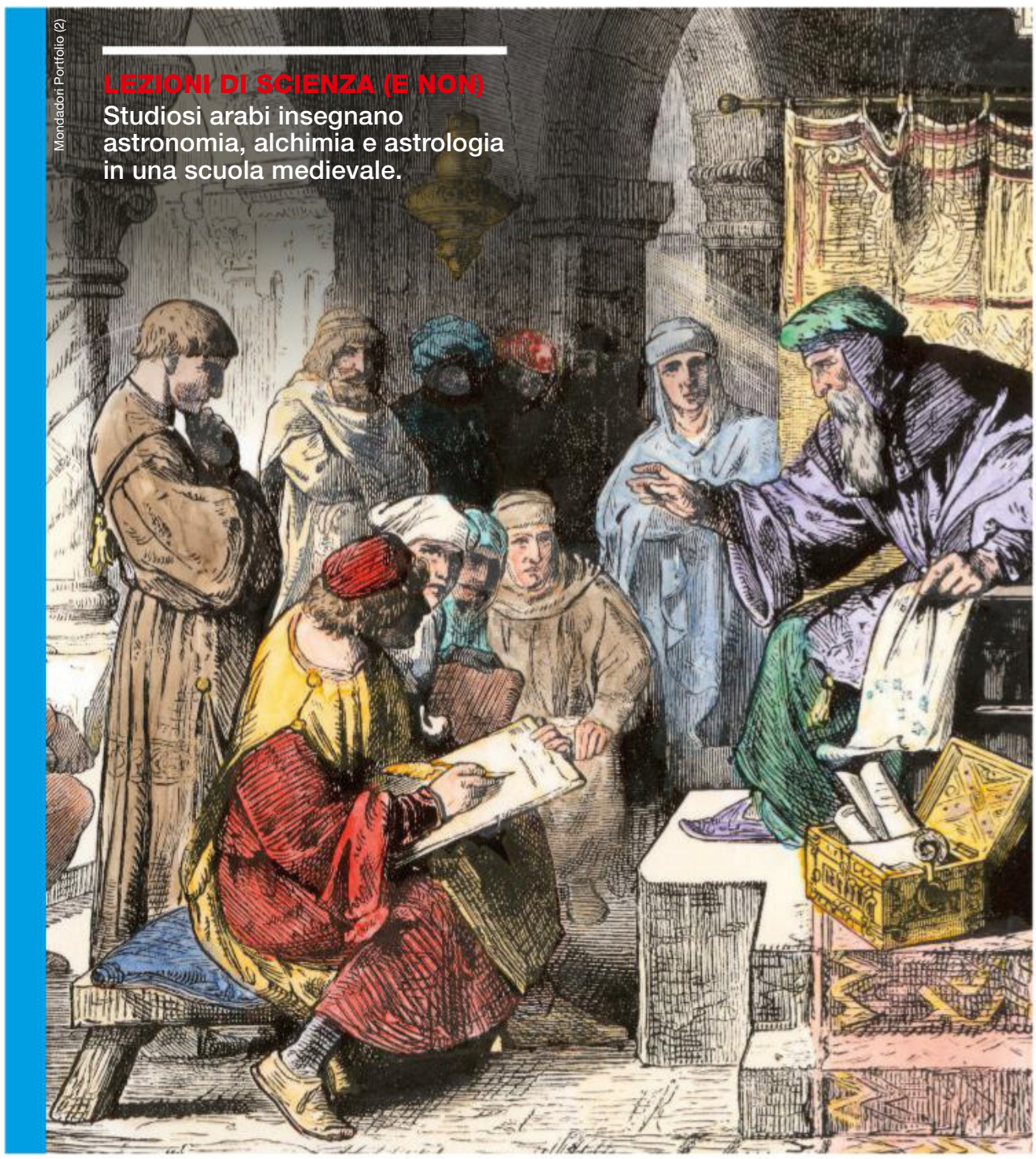
Perché vanno incontro al bisogno di certezze o speranze che in genere l'uomo ha: l'astrologia cerca di mettere ordine a un futuro che non possiamo controllare. Ma è bene ricordare, come dice la psicologia cognitiva, che tutti siamo soggetti a pregiudizi ed errori. E quindi al rischio di credere a una teoria che ci rassicura.

**La fantascienza alimenta le teorie pseudoscientifiche?**

Talvolta può dare il là alle pseudoscienze, ma non è colpa della fantascienza. Come diceva già Galileo, tutto va inquadrato nel rapporto tra scienza e letteratura: la scienza si occupa del vero, mentre la letteratura non ha l'obbligo di raccontare cose vere. I confini sono talmente definiti e chiari che tra i maggiori critici delle pseudoscienze si trovano autori come Isaac Asimov o Howard Phillips Lovecraft che sono due pilastri della fantascienza. Il problema semmai è che si confonde la capacità di immaginare, fondamentale per la scienza, con l'idea che se a me viene in mente qualcosa ho avuto una rivelazione. Ma questa non è scienza. Per questo Charles Fort, il padre nobile novecentesco delle pseudoscienze, va considerato solo un letterato, catalogatore di fatti messi poi erroneamente in correlazione. Uno di cui H.G. Wells, lo scrittore de *La macchina del tempo*, disse che era un ciarlatano.

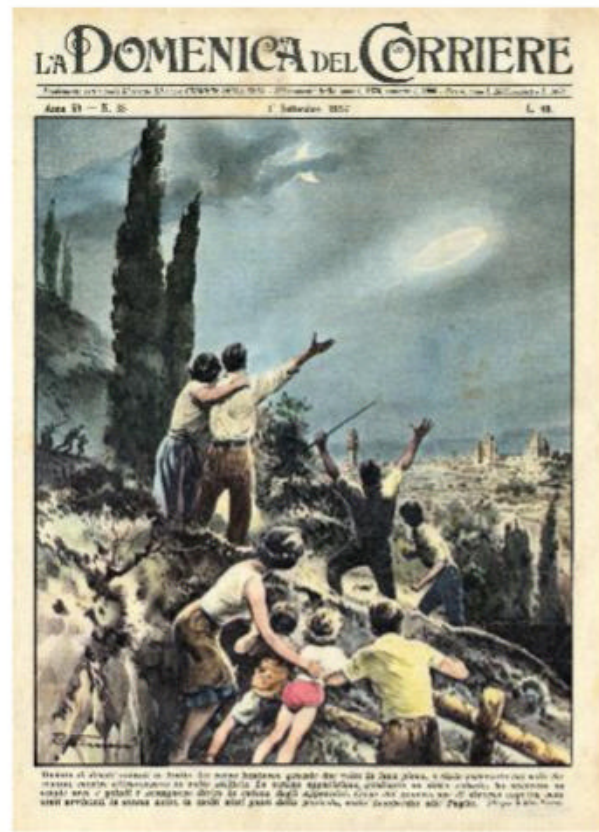
**Di recente la Cia ha desecretato gli archivi che riguardano gli Ufo. E, apparentemente, alcuni fenomeni restano inspiegabili.**

Ammesso sia così (non ho infatti studiato la vicenda), la scienza non spiega tutto e lo scienziato sa che dietro ogni risposta a un problema si aprono nuove domande. Che siano inspiegabili può dipendere dal fatto che non ci sono dati sufficienti a indagare un fenomeno, o che ancora non siamo in grado di comprenderlo. La scienza non deve diventare scientismo, deve lasciare sempre spazio al dubbio, perché il suo sapere non è dogmatico ma aperto. Però il fatto di non aver spiegato alcuni avvistamenti non vuol dire che esistano gli extraterrestri. Una caratteristica della pseudoscienza è che il dubbio iniziale si trasforma presto in certezza. È lecito domandarsi se in una pietra tombale maya sia rappresentato un astronauta, ma è assurdo sostenere che siccome non si può smentire che si tratta di un astronauta, allora lo è per forza.



Mondadori Portfolio (2)

**LEZIONI DI SCIENZA (E NON)**
Studiosi arabi insegnano astronomia, alchimia e astrologia in una scuola medievale.




**ATTENTI ALL'UFO**
"Un'ondata di dischi volanti in Italia": così la *Domenica del Corriere* del 1° settembre 1957 raccontava strani effetti di luci nei cieli della Penisola.

HU HUMANITAS UNIVERSITY per Focus

## CARRIERE APERTE PER CHI STUDIA IN HUMANITAS UNIVERSITY

**Un ateneo di respiro internazionale dedicato alle Life Sciences, integrato con l'IRCCS Istituto Clinico Humanitas e dotato di Simulation Center, struttura di ultima generazione dedicata alle esercitazioni pratiche. Grazie a una Faculty composta da medici e ricercatori noti a livello mondiale e a una Visiting Faculty che include Premi Nobel per la Medicina, prepara gli studenti ad affrontare ogni carriera in Italia o all'estero.**

12 MARZO 2021:

## TEST D'AMMISSIONE HOME BASED

**POSTI DISPONIBILI:**

- 60 PER STUDENTI EUROPEI
- 10 PER STUDENTI NON EUROPEI

**POSSIBILITÀ DI DOPPIO TITOLO:**

- LAUREA MAGISTRALE A CICLO UNICO DI MEDICINA E CHIRURGIA
- LAUREA TRIENNALE IN INGEGNERIA BIOMEDICA

**AREE DI IMPIEGO:**

SANITÀ, AZIENDA, RICERCA
DURATA: 6 ANNI
CORSO IN LINGUA INGLESE

# PROFESSIONI DEL FUTURO:

# IL CORSO DI LAUREA MEDTEC IN MEDICINA E INGEGNERIA

**Test di ammissione online** per una delle facoltà più innovative, che unisce Humanitas University e Politecnico di Milano

Oggi l'avanguardia della medicina è strettamente legata alla tecnologia. E alle nuove esigenze risponde un corso unico al mondo, sviluppato da Humanitas University insieme al Politecnico di Milano. Una collaborazione tra eccellenze, che integra e potenzia la figura professionale del medico chirurgo con quelle tipiche dell'Ingegneria Biomedica, con possibilità di carriera multiple negli ambiti più innovativi: Medicina di precisione, big data, A.I., nanotecnologie, robot chirurgici, tecnologie biomediche, progettazione di dispositivi 3D e bioprotesi. L'organizzazione prevede un mix di lezioni frontali, al momento prevalentemente a distanza, e attività di laboratorio a piccoli gruppi in presenza, organizzate in sicurezza per mantenere questa fase fondamentale di sperimentazione. Nei primi 3 anni di corso la frequenza è a semestri alternati nelle due sedi mentre nei successivi 3 anni prevede corsi e moduli tenuti da docenti del Politecnico presso Humanitas University. Il tutto in un ambiente internazionale e con la formazione clinica di un grande teaching hospital come Humanitas, punto di riferimento mondiale per la ricerca sulle malattie legate al sistema immunitario, con oltre 250 ricercatori provenienti da 16 Paesi. **hunimed.eu/it/**

# Barche volanti

Come funzionano gli scafi che partecipano alla **America's Cup**. Gioielli tecnologici che sfruttano i principi fisici degli aerei e infatti... decollano sull'acqua.

**di Simone Valtieri**

**I DETENTORI**
Emirates Team New Zealand è la squadra che detiene l'America's Cup. La metterà in palio in marzo contro la barca che vincerà la Prada Cup, in corso di svolgimento.

ZN

Getty Images

Sono le Formula 1 del mare, si chiamano AC75 e partecipano all'America's Cup, la manifestazione velica più antica del mondo. Ma se nella prima edizione del 1851 ci si sfidava su imbarcazioni di diversissima foggia e peso (anche 200 tonnellate), oggi la tecnologia è evoluta al punto che queste moderne barche sono persino in grado di... volare! Com'è possibile? «È tutto merito dei *foil*», spiega Davide Tagliapietra, ingegnere aerospaziale del team italiano Luna Rossa, che ha contribuito alla progettazione delle futuristiche appendici delle AC75. «Parliamo di due braccia meccaniche mobili realizzate in fibra di carbonio e poste ai lati dell'imbarcazione, che terminano con due alette, o *foil wing*. Queste agiscono sottovento a una distanza dallo scafo tale per cui, a una data velocità, producono un carico che bilancia lo sbandamento della barca, generando una forza chiamata "momento raddrizzante" che solleva lo scafo dall'acqua».

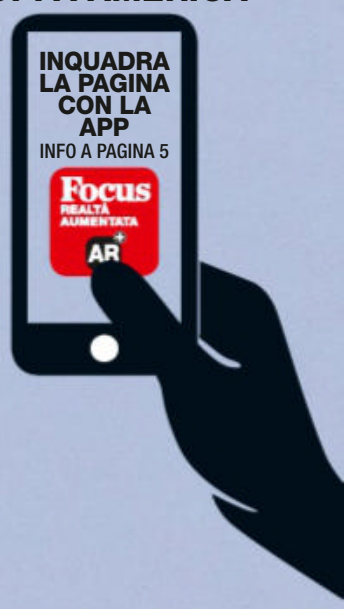
Questi bolidi del mare seguono lo stesso principio che utilizzano gli aerei per volare. Infatti, le sezioni dei *foil* sono "a goccia", perché ricalcano l'aerodinamica delle ali di un aeroplano. «Per librarsi sulle onde», prosegue Tagliapietra, «alle AC75 è sufficiente un vento relativamente blando, in media attorno agli 8-10 nodi, che però è in grado di innescare uno scambio di forze che consente la transizione dalla condizione di navigazione classica a quella di "volo"». In pratica, si passa dalle forze idrostatiche che regolano il galleggiamento di un qualsiasi corpo immerso nell'acqua, a quelle idrodinamiche che caratterizzano la fase di volo. È però con un vento di 15-20 nodi che le AC75 danno il meglio di sé, riuscendo a viaggiare costantemente sopra ai 40-45 nodi (75-85 km/h), con picchi teorici di 55 nodi (più di 100 km/h). Per volare, è fondamentale anche il timone: «Anch'esso è dotato di un'appendice orizzontale chiamata *elevator*, che serve a bilanciare le forze verticali e a stabilizzare la navigazione, un po' come accade con la coda degli aerei».

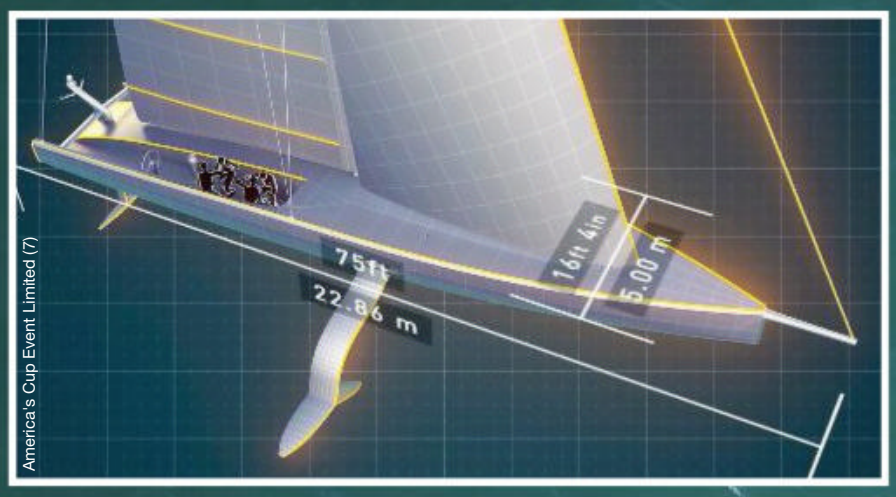
## INVENZIONE RECENTE

I primi a dotare la propria barca di *foil* furono i progettisti di Team New Zealand, che nell'agosto del 2012 si presentarono alle America's Cup Series sfoggiando alcune inedite appendici a "L" sotto gli scafi del loro catamarano, in grado di produrre un piccolo sollevamento. È stato solo dopo l'ultima edizione ▶

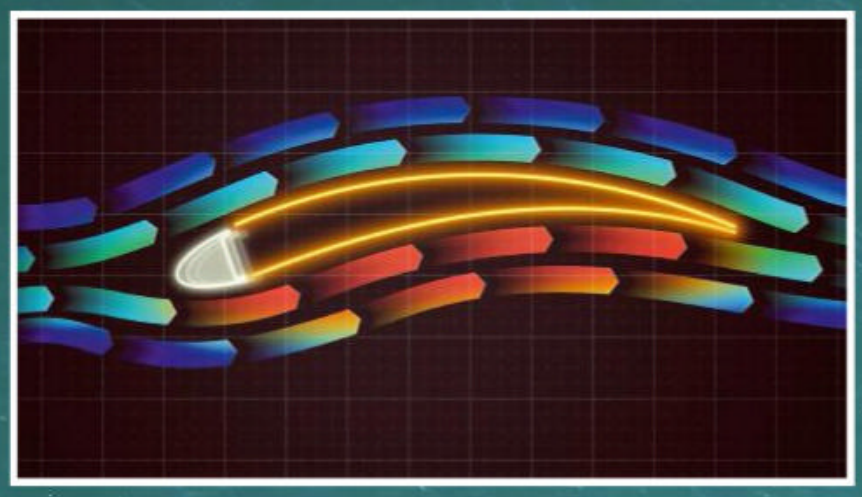
**MODELLO 3D**

**GUARDA COME È FATTA UNA BARCA AC75 DA COPPA AMERICA**



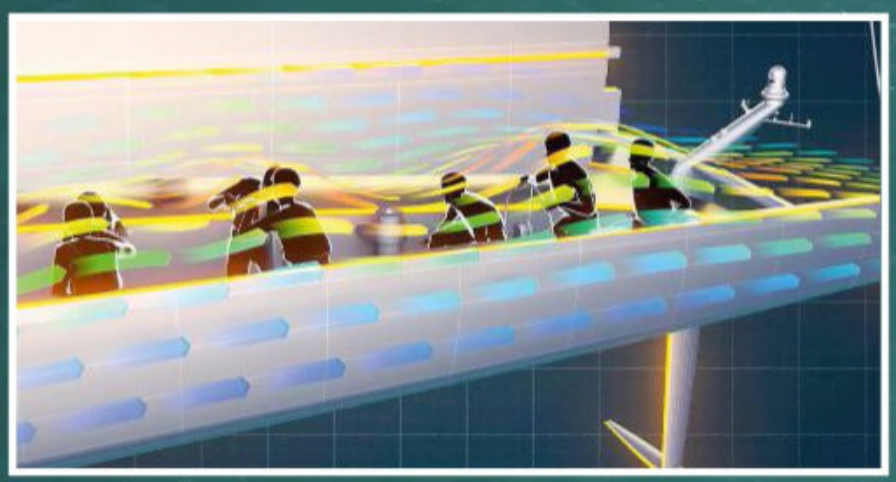


America's Cup Event Limited (7)



## Lo scafo

Una AC75 pesa 6,5 tonnellate. Lo scafo è lungo 75 piedi (circa 23 metri) incluso il bompresso (l'asta sulla punta), largo al massimo 16 piedi (5 m) ed è realizzato in fibra di carbonio e alluminio. È la parte su cui i progettisti possono lavorare di fantasia. Le quattro barche in gara infatti erano diverse: due avevano un fondo bombato e altre due, tra cui Luna Rossa, avevano una cuspide.



## I pozzetti

L'aerodinamica è un fattore importante anche nella realizzazione dei pozzetti incavati per l'equipaggio. Ogni team dispone gli 11 uomini in base alla conformazione dello scafo, al fine di bilanciare i pesi e ridurre al minimo le turbolenze. L'equipaggio è formato da un timoniere (Luna Rossa è l'unico ad averne due, uno per lato della barca), un tattico, e vari *trimmer* (velisti) e *grinder* (addetti ai verricelli, le manovelle da girare per muovere le vele).

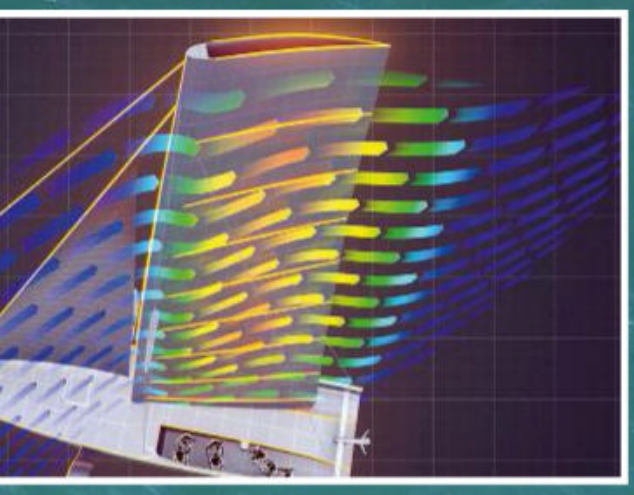
**TESTA A TESTA**
Luna Rossa in gara contro la barca inglese del team Ineos, chiamata *Britannia II*, in una delle prime regate della Prada Cup.

# Queste barche possono toccare punte di velocità di **55 nodi**, cioè di oltre 100 chilometri orari

del 2017, disputata su avveniristici trimarani anch'essi dotati di *foil*, che i vincitori del Team New Zealand e gli sfidanti di Luna Rossa (nell'America's Cup a scrivere le regole è il vincitore, che decide – assieme al primo sfidante – come saranno le barche per l'edizione successiva) hanno scelto di lavorare insieme per ritornare al più tradizionale monoscafo utilizzato fino al 2007, cercando però di conservare l'innovazione rappresentata dai *foil*. Il risultato è stata la nascita della classe velica AC75, con queste appendici mobili determinanti non solo durante la navigazione – quando l'equilibrio dinamico è raggiunto tenendone una sollevata e una in acqua – ma anche in virata, quando occorre abbassarle entrambe. Così facendo, la barca si raddrizza contrastando l'effetto trasversale del vento e girando a forte velocità, fino a quando uno dei *foil* non viene nuovamente sollevato. È un'operazione delicata sia in caso di vento blando, poiché lo scafo può poggiarsi sull'acqua rallentando drasticamente, sia in caso di venti forti, perché si rischia il ribaltamento, come avvenuto lo scorso gennaio ad American Magic in Prada Cup, durante le regate di qualificazione.

### TECNOLOGIA NASCOSTA

I *foil* sono costituiti da due parti: l'*arm* (il braccio) è in fibra di carbonio mentre le *wing* (le ali) sono realizzate con acciai ad alta resistenza e zavorrate con il piombo. Le giunzioni e altre componenti meccaniche sono in titanio o in acciaio. Per azionare le leve idrauliche che fanno muovere queste appendici ▸



## Le vele

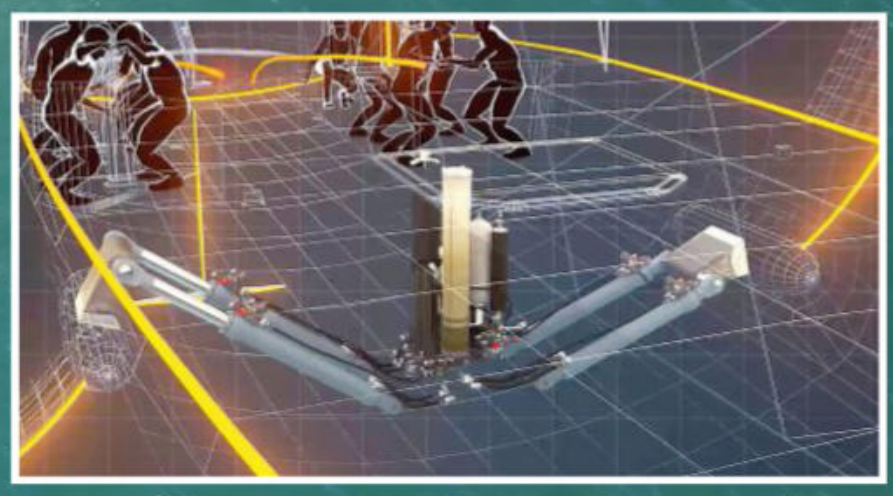
Quella squadrata rivolta a poppa è la randa (135-145 m²), caratterizzata da due "pelli" collegate all'albero alto 26,5 metri. La sezione a goccia sposa la filosofia aerodinamica delle ali degli aerei e può ruotare di circa 30°-35°. La vela triangolare è il fiocco (90 m²) e, in caso di scarso vento, può essere sostituito dalla gigantesca *code zero* (200 m²).

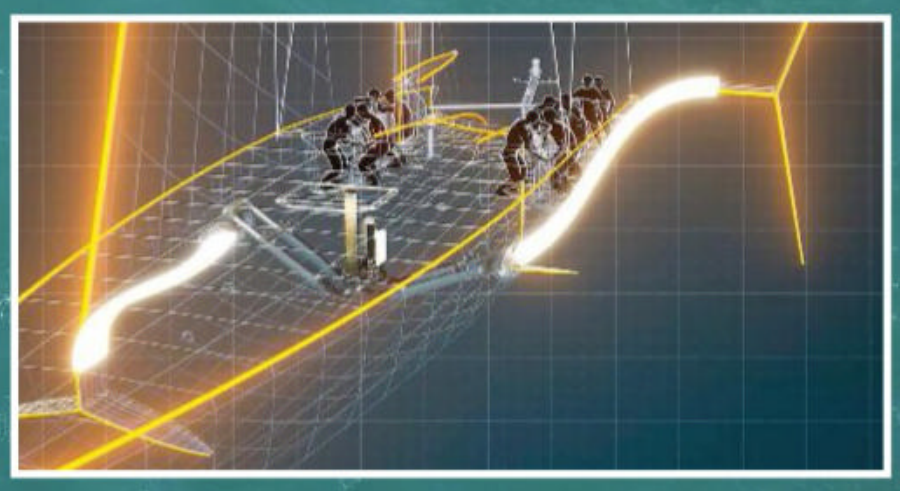
### COME SI SVOLGE

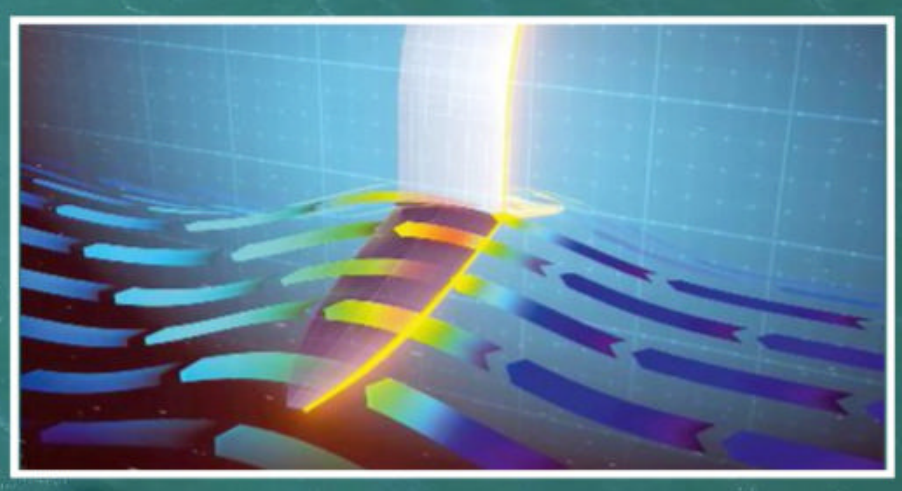
- La 36ª edizione dell'America's Cup si disputerà ad Auckland, in Nuova Zelanda, dal 6 al 15 marzo e vedrà sfidarsi i detentori del trofeo di Team New Zealand sulla barca *Te Rehutai* e il vincente della finale della Prada Cup, alla quale hanno partecipato i team di Ineos e Luna Rossa (American Magic è stato eliminato). Vince chi per primo consegue 7 vittorie in sfide uno contro uno, chiamate *match race*.

## Sottocoperta

L'Fcs (Foil Cant System) è il meccanismo elettroidraulico che muove su e giù i *foil* ed è collegato a un'unità elettrica da 10 kW. Le batterie hanno un'autonomia di 2 ore e possono essere sostituite in mare. Queste componenti sono uguali per tutte le barche, così come i *foil arm*, mentre l'albero – costruito comunque in base a misure prestabilite – è realizzato in autonomia dai team.







## I foil

I due *foil* laterali sono lunghi 5 metri e pesano 1.385 kg l'uno. Servono a bilanciare i pesi sulla barca e a farle cambiare rapidamente direzione, aggiungendo o sottraendo forza a seconda che si voglia virare o tenere la rotta. Lo scafo si solleva quando viaggia a 18 nodi (ma basta un vento di 8 nodi) e i *foil* restano le uniche parti a contatto con l'acqua assieme al timone (lungo 3,5 metri e con un *elevator* orizzontale di 3 metri). La sezione a goccia permette di fendere le onde con efficacia e di ridurre al minimo l'attrito, mentre le due *foil wing* alle estremità mantengono la barca sollevata. Ogni team ha a disposizione sei *foil*, di diverse caratteristiche e dimensioni: con quelli più piccoli si va più veloce ma è anche più arduo sollevarsi; quelli grandi facilitano invece il decollo con poco vento, ma rallentano il moto.



Ipa

## REGATE VIRTUALI

L'America's Cup di vela è stata pioniera nell'accompagnare le riprese televisive con suggestive grafiche digitali. Il primo *virtual eye* ("occhio virtuale") debuttò nel 1992 e le immagini computerizzate delle barche venivano alternate a quelle delle telecamere al fine di illustrare al meglio la loro posizione in acqua. Oggi si utilizzano le riprese aeree, e le righe virtuali del campo di regata, così come le scie o le frecce indicanti la direzione del vento, sono aggiunte in tempo reale alle immagini trasmesse.

# In Coppa America, il tipo di barche da utilizzare lo decide **chi detiene il titolo** insieme al primo sfidante

**SCUFFIA**
La barca *Patriot* del team statunitense American Magic sta per capovolgersi nel corso di una regata della Prada Cup tenutasi lo scorso 17 gennaio.

Shutterstock

è necessaria una pesante unità elettrica, contenuta in un vano sottocoperta e capace di generare la potenza di 10 kilowatt. Parliamo di sforzi notevoli: «I *foil* sono in grado di resistere alla forza necessaria per sollevare una piccola automobile attaccandola a un'ipotetica leva lunga 100 metri». Unità elettrica e componenti idrauliche fanno parte dell'equipaggiamento standard delle AC75 e sono state progettate dal Team New Zealand, mentre sugli *arm* (la parte che su *Luna Rossa* è dipinta in giallo) hanno lavorato gli ingegneri del team italiano. «Il vantaggio è stato poterne decidere design e caratteristiche, scegliendo il punto di rottura dell'elemento. La versione definitiva dei *foil* garantisce una sicurezza piuttosto elevata».

### SCAFO E VELE

Lo scafo invece è diverso da team a team e la sua realizzazione ha richiesto un notevole impiego di risorse umane e di materiali. Per quello di *Luna Rossa*, per esempio, sono serviti 7.000 $m^2$ di fibra di carbonio e 400 $m^2$ di nido d'ape in alluminio. Per mettere in acqua la barca ha lavorato sul progetto un team di 90 persone, tra cui 37 designer, per circa due anni e 78 mila ore complessive. Un altro numero notevole è il peso totale di un'AC75: 6,5 tonnellate, senza considerare l'equipaggio che vi aggiunge un'altra tonnellata circa. Sembra tanto? Fino al 2007 le barche erano quattro volte più pesanti. Anche le vele, infine, sono estremamente tecnologiche. «La randa per esempio (la grossa vela trapezoidale) ha una sezione a goccia formata dall'unione di due pelli collegate all'albero», conclude Tagliapietra. «L'intercapedine che ne risulta cela dei dispositivi che regolano la vela stessa, stabilizzando la barca anche in caso di venti molto sostenuti». Ma in tutto questo c'è ancora spazio per il fattore umano? La risposta è sì: le barche sono ipertecnologiche ma, per vincere, l'equipaggio può fare affidamento solo sulla propria abilità, andando a caccia del vento scrutando il cielo e le onde. Come da sempre fanno i lupi di mare.

RADIO
MONTE
CARLO
EAU DE MUSIQUE
L'ESSENZA DELLA MUSICA
RADIO
MONTE
CARLO

# SALUTE
## in SICUREZZA

### Soluzioni per l'igiene e il benessere

È ormai trascorso un anno da quando sono giunte dalla Cina, e da Wuhan in particolare, le prime notizie riguardo un nuovo, insidioso virus dalle conseguenze spesso letali. Oggi, dopo aver vissuto la prima ondata, il lockdown e la seconda ondata, tutti siamo consapevoli di cosa si trattasse, di un nemico difficile da combattere che, per essere sconfitto, richiedeva un impegno comune, la volontà di ognuno di dare il massimo per il benessere di tutti.
Così la pandemia ha coinvolto i più diversi strati della nostra società, dal comune cittadino alle istituzioni e dal mondo sanitario all'industria.
Ed è proprio dell'industria che parliamo in queste pagine, di aziende che hanno messo in campo le migliori risorse dei loro reparti di R&D e, avvalendosi anche del supporto scientifico derivante dalle sinergie con istituti universitari, hanno dato vita a soluzioni mirate contro la diffusione del Covid 19. I risultati li potrete leggere nelle righe che seguono: prodotti made in Italy, specifici ed efficaci, progettati e messi a punto per dare il loro contributo alla lotta contro il contagio e consentirci di tornare al più presto alla tanto agognata vita normale.

## Birba Evolution
## Scienza, tecnica e natura in armonia

Birba Evolution è scienza, tecnica e natura in armonia. Con il suo vapore secco capace di superare i 160° in erogazione, è la punta di diamante per la pulizia, l'igienizzazione e la sanificazione in casa, a scuola e in tutti i luoghi di lavoro.
Prodotta da Dyva Italia, si distingue per praticità e semplicità di utilizzo. Con un'unica azione e con la sola acqua di rubinetto scioglie i grassi, disgrega le incrostazioni e garantisce un pulito sicuro inattivando istantaneamente le proteine costituenti i virus e i batteri, rendendoli totalmente inefficaci.
Questa capacità battericida e virucida è certificata dai laboratori di microbiologia e virologia delle Università di Padova e di Modena-Reggio Emilia.

**Dyva Italia - Fiume Veneto (PN)**
Tel. 0434 560655 - www.dyvaitalia.it - info@dyvaitalia.com -

# Biokosmes presenta DISINPLUS®

Sensibilità, affidabilità, reattività, esperienza.
La miscela di questi quattro elementi ha permesso a Biokosmes di rispondere con efficacia alla situazione di emergenza scatenata dalla pandemia di Covid-19. Raccolto l'appello urgente arrivato dalle strutture sanitarie, Biokosmes ha rimesso mano ad una formula sviluppata nel 2004 e in breve è nato il marchio DISINPLUS®, partner nazionale di cittadini, professionisti, scuole e strutture sanitarie nell'igiene delle mani e degli ambienti di lavoro. Negli ultimi trent'anni qualità, efficienza e competenza hanno permesso a Biokosmes di affermarsi come leader nello sviluppo conto terzi di cosmetici e dispositivi medici. Il suo team di ricerca e sviluppo, il solido impianto produttivo e le certificazioni di qualità garantiscono ai clienti la migliore realizzazione dei loro progetti di innovazione.

BIOkosmes
SKIN CARE CONTRACT MANUFACTURER

**Bosisio Parini (LC)**
Via dei Livelli, 1 - Tel. 031 3581085
www.biokosmes.it

# SALUTE in SICUREZZA

## Soluzioni per l'igiene e il benessere

**Quindi sanificatori ad alta efficienza, prodotti igienizzanti di qualità e avanzate tecniche di disinfezione. Ma non solo. Anche le tecnologie all'avanguardia hanno fatto la loro parte creando avanzate apparecchiature dedicate al controllo anche sanitario degli accessi e al monitoraggio ambientale con un naso davvero infallibile.**

## Prisma srl Global Service

Nata nel 1988 come evoluzione della ditta fondata nel 1973 dai fratelli Giovanni e Virgilio Fioravanzi, opera da oltre 40 anni nel campo delle sanificazioni di ambienti pubblici e privati garantendo puntualità, rapida gestione delle emergenze e massima efficacia grazie all'uso di prodotti virucidi d'alta fascia autorizzati dal Ministero della Salute.
Iscritta nell'Albo Speciale delle imprese autorizzate ad eseguire questo genere di interventi e a rilasciare certificazioni di avvenuta sanificazione, Prisma Global Service svolge anche altri servizi, dalla disinfestazione alle pulizie periodiche di condomini, negozi e uffici sino alla vendita di prodotti e attrezzature per pulizie industriali.

**Milano**
Via Carlo Esterle, 5 - Tel. 02 2870521
www.prismaglobalservice.com -

## Ion Science Italia

Partner della casa madre inglese leader nel monitoraggio ambientale, Ion Science Italia offre soluzioni per la petrolchimica, l'igiene industriale e i siti contaminati.
"Con il CNR di Firenze e il CAI – aggiunge l'ad Massimo Albertazzi – abbiamo anche tracciato i Sentieri del Benessere con un naso elettronico capace di rilevare le benefiche sostanze rilasciate dagli alberi".

**Anzola dell'Emilia (BO)** - Via Emilia, 51/C
Tel. 051 0561850 - www.ionscience.com -

## Libemax

Specializzata nello sviluppo di app per aziende, oggi propone un innovativo registro elettronico degli accessi.
Soluzione ideale per il pieno rispetto della privacy e delle norme sanitarie, è integrabile con termoscanner.

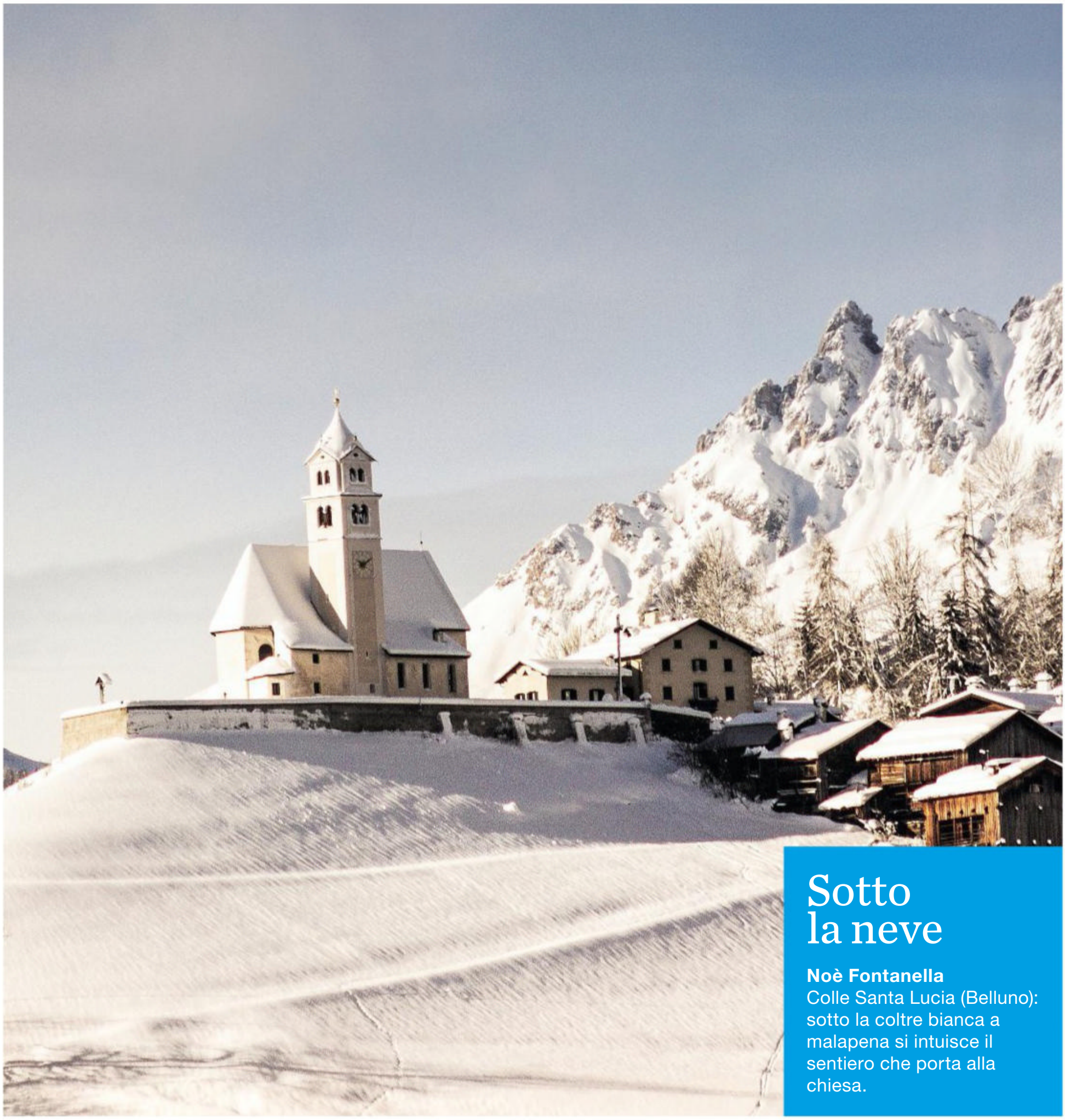
**Gorle (BG)** - Via Roma, 11
Tel. 035 0667180 - www.appregistrovisitatori.com -

# MY FOCUS

a cura di Raymond Zreick

redazione@focus.it
facebook.com/focus.it
twitter.com/focus_it
instagram.com/focus_ita

## Fotografie, segnalazioni, commenti... Il dialogo con i lettori di **Focus**



### Sotto la neve

**Noè Fontanella**
Colle Santa Lucia (Belluno): sotto la coltre bianca a malapena si intuisce il sentiero che porta alla chiesa.

# MY FOCUS Le foto dei lettori

**Miriam Borrelli**
La sottile linea di confine: Lago del Matese (Caserta), ai piedi del monte Miletto.

L'INVERNO

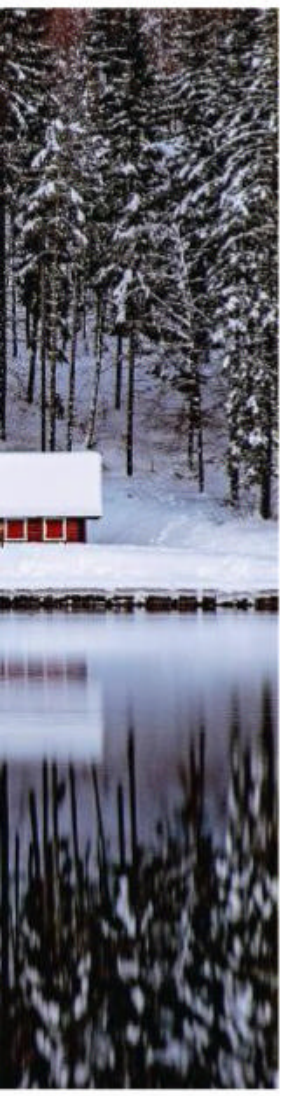
## Immagini silenziose

Il freddo è arrivato all'improvviso e per qualche giorno si è fatto sentire come non accadeva da tempo, accompagnando nevicate da record in molte regioni del Bel Paese e sottolineando ancor più, se possibile, le regole antipandemia: un viaggio fotografico nell'Italia del 2020-21 in questa piccola selezione di fotografie dei nostri lettori.

**Enzo Scamy**
La magia è di casa ai Laghi di Fusine (Tarvisio, Udine).

**Spedisci i tuoi scatti alla redazione di *Focus*: vedi su www.focus.it/myfocus l'elenco delle caselle tematiche e i nostri consigli, e le foto dei lettori su www.focus.it/letuefoto**

**Claudio Casel**
Lockdown al porticciolo di Punta San Vigilio (Lago di Garda, Verona).



**Andrea Poclener**
Una spruzzata di neve sulle arnie addormentate, a Lozzo di Cadore (Belluno), sulle Dolomiti.

**Gabriele Dini**
La Luna fa capolino tra rami di gelo al “giro del diavolo” di San Pellegrino in Alpe (Lucca).

# In città o in campagna: raccontate con uno scatto l’inverno che va a finire o la primavera che spunta in anticipo.

# MY FOCUS Le lettere dei lettori

## PUBBLICITÀ INGANNEVOLE?

Giudicate proprio male i vostri lettori se vi permettete di far passare spudoratamente per articoli le pubblicità presenti nel numero 339 di *Focus* (gennaio 2021) da pagina 123 a pagina 141. Non è l'unico caso di informazione pubblicitaria mascherata da articolo.
Con questa mole di pubblicità il giornale dovrebbe essere distribuito gratuitamente. Avevo già fatto notare una situazione simile a un altro giornale e, come da me previsto, continuando su quella linea è stato costretto a chiudere: volete fare la stessa fine?
Spero abbiate compreso l'errore e che non lo ripetiate in futuro.
**Celso M.**

*Risponde Raffaele Leone, direttore di* Focus
Gentile Celso, forse è lei che giudica male noi e i nostri lettori. Nello speciale sostenibilità a cui si riferisce, abbiamo analizzato i comportamenti che i singoli individui possono adottare per ridurre l'impatto ambientale e poi abbiamo chiesto ad alcune aziende di disparati settori che cosa fanno loro per lo stesso obiettivo.
Lei grida allo scandalo perchè vi ha visto un'operazione meramente pubblicitaria. Eppure dovrebbe gridare allo scandalo se una sola notizia di quelle da noi raccolte fosse falsa. I giornali vivono di copie vendute, di investimenti pubblicitari e nel nostro caso (non siamo gli unici, per carità) di credibilità. Più un giornale ha lettori e pubblicità, più riesce a mantenere alto il livello qualitativo del prodotto.
Lei pensa che noi si sia disposti a perdere la credibilità che ci ha fatto arrivare fin qui, per qualche sponsor in più?
Se lo pensa, mi perdoni, ha sbagliato giornale e mi chiedo che giornale abbia letto finora. Esistono i trucchi e i messaggi pubblicitari occulti, ma se li adottassimo, ucciderremmo la nostra testata e il nostro lavoro. Occupandoci di scienza, di medicina, di tecnologia, di ambiente, ci capita continuamente di citare aziende specializzate in ognuno di questi settori e per prima cosa, sia che investano sia che non investano sul giornale, stiamo attenti alla veridicità e all'attendibilità di quel che scriviamo.
È questa la nostra sfida quotidiana che di spudorato - mi spiace per lei - non ha niente.
A parte involontari errori e inesattezze (che capitano e che riconosciamo subito), mi trovi articoli, cifre, notizie che siano false o infondate e io le darò ragione. Altrimenti, se è la voglia di sapere e non il sospetto a guidarla, continui a leggerci senza vedere il torbido dove non c'è.
E si prenda pure tutto il tempo che vuole: al di là delle sue doti predittive, non abbiamo in programma di chiudere.
Buona lettura

### I NOSTRI ERRORI

**FOCUS 338, pagina 145: la fotografia di apertura della rubrica MyFocus non è quella di un frisone, come scritto, ma di un frosone (*Coccothraustes coccothraustes*). Il frisone è invece una razza equina.**

**FOCUS 339, pagina 26: è riportata una cartina geografica della Sardegna che non è più attuale, perché precedente alla Legge Regionale del 2016 con la quale le province sono state ridotte e accorpate nelle attuali e definitive cinque (Cagliari, Sud Sardegna, Nuoro, Oristano, Sassari).**

## VOGLIO LA CARNE SINTETICA

Gentile direttore, sono un tecnico informatico, appassionato di tutto quello che riguarda la tecnologia. Sono marito felice e padre di un bambino, Elia di 7 anni, e sono un lettore assiduo di *Focus*. Vi faccio i complimenti per la rivista, per la vostra professionalità nel redigere gli articoli e nello scovare ogni sfumatura per renderli godibili e in egual modo originali.
Vorrei farle una richiesta e sottoporle lo spunto per un argomento: la carne sintetica. Ho sentito dire che a Singapore già viene venduta nei negozi e nei fast food e sarei curioso di avere più informazioni al riguardo.
Potrei certamente cercare e in qualche modo soddisfare questa curiosità, ma è piacevole farsi guidare dai vostri redattori e soprattutto con qualche "curiosità interattiva" (mi riferisco alla realtà aumentata).
**Mauro M.**

*Evviva i lettori di* Focus*, evviva la loro curiosità e la loro attenzione. Sulla carne e i cibi sintetici stiamo scaldando i motori, anzi i fornelli.*
**R.L.**

## VOYAGER 2, LA NOSTRA SONDA

Egregio direttore, sono un abbonato alla nostra (mi piace dire così) rivista. Ho appena terminato di leggere l'editoriale sulla nostra (anche in ciò, vale quanto sopra) sonda Voyager 2. Vorrei esprimere la medesima condivisione del sentimento che provo per quella meraviglia creata dal genio umano. Leggere le sue parole e ritrovare, in esse, i miei stessi pensieri, mi ha fatto sentire meglio. Grazie.
**Clemente Z.**

## E CI SCRIVETE ANCHE SUI SOCIAL

Da piccolo ero un assiduo lettore della vostra rivista e scoprire su Facebook la vostra pagina mi ha letteralmente elettrizzato. Ritengo che pochissime riviste-canali social trattino una così vasta moltitudine di tematiche. Qui ho letto articoli di geologia, storia, geografia, mondo animale e le curiosità più disparate. Offrite un servizio culturale così ampio per la comunità social che il minimo che posso fare è ringraziarvi di tutto cuore. Per favore non smettete mai.
**Ayeye T. (via Facebook)**

Sono un docente e amo la storia. Grazie a voi rendo me felice e i miei allievi divertiti. Devo a voi il mio successo.
**Vincenzo B. (via Facebook)**

Tra poco, finalmente, sarà vietato fumare all'aperto nelle aree pubbliche e nelle loro vicinanze.
Ricordo 9 anni fa un viaggio in India: le guardie mi allontanarono dalla piazza della stazione dei treni e dalle vicinanze di essa, perché fumavo.
**andreapacorabbane (via Instagram)**

TRIDENT MUSIC & THAURUS

PRESENTANO

# $FERA €BBASTA

# FAMO$O TOUR

**11.09.21** **RIMINI** RDS STADIUM
**13.09.21** **MILANO** MEDIOLANUM FORUM
**14.09.21** **MILANO** MEDIOLANUM FORUM
**20.09.21** **BOLOGNA** UNIPOL ARENA
**21.09.21** **TORINO** PALA ALPITOUR
**24.09.21** **FIRENZE** MANDELA FORUM
**28.09.21** **ROMA** PALAZZO DELLO SPORT
**02.10.21** **EBOLI** PALASELE

info www.tridentmusic.it

ISLAND BHMG assomusica ticketone

## SOLO RADIO 105
## TI REGALA L'ESCLUSIVA
# LIVE EXPERIENCE
## Ascoltaci e scopri come su 105.net

RADIO 105 NETWORK ®

Concorso valido dal 20/11/2020 al 21/03/2021. Montepremi 5.408,00 Euro. Regolamento su www.105.net

a cura di Sabina Berra

# CARTELLONE

# APPUNTAMENTI DEL MESE

Evento in presenza  Evento on line

**Fino al 12 luglio**
Una sala di Palazzo Madama a Torino che ospita ora una mostra sui reliquiari.

Tra chiusure, false partenze e incontri online, l'offerta culturale ha ripreso **slancio** (covid permettendo). Ecco una selezione utile anche a chi non vuole o non può uscire.

## MOSTRE

### Bandiere come tele

**Firenze, fino al 14 marzo**, al Centro Pecci per l'arte contemporanea, *Protext! Quando il tessuto si fa manifesto*. Bandiere disegnate da artisti per illustrare l'attualità.
**https://centropecci.it**

### Buon compleanno

**Trento, fino al 5 aprile**, *Giovanni Boldini. Il Piacere*. In occasione del 90° anniversario dalla morte del celebre ritrattista del '900 una rassegna delle sue opere più significative. A museo aperto, anche dal vivo.
**http://www.mart.trento.it/boldini**

### Tiepolo dal vivo

**Milano, fino al 21 marzo**, alle Gallerie d'Italia, *Tiepolo. Venezia, Milano, l'Europa*. Riapre anche fisicamente la mostra dedicata al grande pittore veneziano del '700 Giambattista Tiepolo.
**https://tiepolo.gallerieditalia.com**

### Un mondo di plastica

**Dublino (Irlanda), fino al 20 marzo**, *Plastic*. Una mostra sugli aspetti positivi e negativi della plastica.
**http://bit.ly/PlasticHG**

### Il genio semplice

**Parma, fino al 30 maggio**, a Palazzo Tarasconi, *Ligabue & Vitaloni. Dare voce alla natura*. Una mostra con 83 tele e 4 sculture di Ligabue messe a confronto con le opere dell'artista contemporaneo Michele Vitaloni.
**www.fondazionearchivioligabue.it**

### Una gita virtuale

**Torino, fino al 12 luglio,** a Palazzo Madama, *Ritratti d'oro e d'argento.* In presenza si possono ammirare antichi reliquiari medievali. Ma c'è anche *In Onda,* il canale digitale della Fondazione Musei di Torino con visite guidate e iniziative on line.
**http://bit.ly/InOnda2021**

## TECNOLOGIA

### La città del futuro

**Milano, dal 17 al 21 marzo**, in tutta la città *Milano Digital Week, Città equa e sostenibile*. Proposte e progetti per la città che verrà.
**www.milanodigitalweek.com**

## Robot chi sei?

**Milano, fino al 28 marzo**, al Mudec, *Robot. The Human project*. Dai primi congegni meccanici dell'antica Grecia alle nuove frontiere dell'Intelligenza Artificiale. La mostra è realizzata con l'Istituto di BioRobotica della Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa e l'IIT di Genova e sarà visitabile solo a museo aperto.
**www.mudec.it**

# DONNE

## Milano e l'arte delle donne

**Milano,** a Palazzo Reale, una serie di mostre celebrano la creatività femminile nel mondo e nel tempo.

**Dal 2 marzo**, *Le Signore dell'Arte.* Oltre 150 opere di 34 artiste vissute tra il '500 e il '600, tra le quali Artemisia Gentileschi, Sofonisba Anguissola, Elisabetta Sirani e Lavinia Fontana.

**Fino al 5 aprile**, *La Divina Avanguardia. La donna in Russia: dalle icone a Malevich e le amazzoni dell'avanguardia.* L'evoluzione dell'arte russa raccontata attraverso l'emancipazione culturale e sociale delle donne.
**www.palazzorealemilano.it**

# STORIA

## Il dopoguerra in foto

**Milano, fino al 16 maggio**, alle Gallerie d'Italia, *Ma noi ricostruiremo.* La Milano bombardata del 1943 nelle foto dell'Archivio Publifoto Intesa Sanpaolo.
**www.gallerieditalia.com/milano**

## Pompei in podcast

**Il Parco Archeologico di Pompei**, in un progetto digitale realizzato con Electa: *Pompei. La città viva*, una serie di podcast.
**http://pompeiisites.org**

# MULTIMEDIA

## Dante sugli schermi

*Personaggi della* Divina Commedia*,* un cortometraggio realizzato dalla Fondazione Credito bergamasco in collaborazione con la Società Dante Alighieri di Bergamo racconta in modo originale i protagonisti della *Divina Commedia*.
**https://youtu.be/aLjtIQD8UXA**

## Arte al telefono

**Bologna, fino al 26 marzo**, alla Fondazione Palazzo Magnani, per la mostra *True Fiction. Fotografia visionaria dagli anni '70 a oggi* è stato attivato Opere al Telefono: si sfoglia il catalogo sul sito, si sceglie un'immagine e si chiama il numero 0522/444446 per farsela raccontare.
**https://bit.ly/ArteTelefonoCasa**

## Quattro passi con Frida

**Milano, fino al 2 maggio**, alla Fabbrica del Vapore, *Frida Kahlo. Il caos dentro.* L'artista messicana raccontata attraverso lettere, film e documentari.
**https://mostrafridakahlo.it**

## Non solo pubblicità

**Mestre, fino al 20 marzo**, alla HTM Tower. *Dove siamo*, una videomostra che scorre su un pannello a led di 200 $m^2$ sospeso a 80 metri di altezza. Le opere sono di Matteo Attruia, Boris Contarin e Penzo+Fiore tra gli altri, e sono visibili anche negli spazi della Marina Bastianello Gallery.
**www.marinabastianellogallery.com**

# INCONTRI

## Arte a tempo

**Firenze, fino al 16 marzo**, *Mezz'ore d'arte.* Visite virtuali su Zoom ai Musei Comunali Fiorentini da Palazzo Vecchio alla Cappella Brancacci e tutti gli altri. Occorre prenotarsi via email.
**http://bit.ly/MezzOra**

## Quattro chiacchiere con la scienza

**Londra, per tutto il 2021**, al Museo di storia naturale, *Nature Live Online* ogni martedì alle 15, incontri con gli scienziati e i ricercatori. Dai meteoriti ai mammut, dall'evoluzione alla crisi climatica.
**http://bit.ly/NLive2021**

# GLI UFFIZI IN MOVIMENTO

Le Gallerie degli Uffizi hanno in corso grandi cambiamenti. E non solo a Firenze, dove verranno aperte nuove sale con le opere degli artisti toscani e romani del Rinascimento e in futuro nuove sale dedicate alla collezione di autoritratti. Lo storico museo esce dalle mura fiorentine e porta in giro per la Toscana alcuni dipinti della sua immensa collezione chiusi nei depositi, in altri comuni della regione.
Il progetto Uffizi diffusi dovrebbe prendere il via nell'arco di tre mesi: «Dovrebbero esserci almeno 60 sedi ma io ne vorrei anche 100», spiega il direttore del museo Eike Schmidt. «Naturalmente non si potrà fare tutto in un anno, ci vorrà più tempo. Non è giustificabile né eticamente corretto tenere le opere chiuse nei depositi». Il cuore dell'operazione sarà la villa medicea Ambrogiana di Montelupo Fiorentino, «dove porteremo centinaia di opere d'arte, che del resto non faranno altro che tornare a casa, perché proprio lì erano accolte nel Seicento», aggiunge. Ma sono già certe altre sedi: Pescia, Castagno di Andrea, Poppi e Anghiari: «Il prestito a lungo termine dei dipinti avverrà per ricostruire il rapporto tra le opere e i luoghi che le accoglieranno. Per esempio, il rapporto con Pescia si riallaccia al prestito che Firenze fece più di cento anni fa, quando prese campo il progetto di diffondere in Toscana il patrimonio degli Uffizi». A Pescia, le opere arriveranno per la riapertura del Museo Civico, restaurato di recente. Castagno di Andrea, luogo natale di Andrea del Castagno, accoglierà il ritratto di Dante realizzato da questo artista. Mentre a Poppi quest'anno, in cui ricorre il 700° anniversario della morte di Dante, arriverà *Francesca da Rimini nell'Inferno dantesco*, dipinto nel 1810 da Nicola Monti, pittore pistoiese preromantico. A marzo, gli Uffizi e i Giardini di Boboli dovrebbero essere aperti.
**www.uffizi.it**

# CARTELLONE

## Fino al 21 marzo

**La grande mostra su Giambattista Tiepolo a Milano.**

## SPORT

### Tutti velisti

**Il Circolo Velico di Caprera** commenta online le regate dell'America's Cup.
**https://www.youtube.com/user/CentroVelicoCaprera**

## FOCUS TV

**Il giovedì dal 25 febbraio alle 21:15:** *Ancient invisible cities*. Un viaggio nei sotterranei per capire alcuni segreti della storia di 3 grandi capitali del Mediterraneo: Atene, Il Cairo e Istanbul.

**Il lunedì dal 1° marzo alle 21:15:** *Tesori nascosti*. Una produzione BBC sui siti archeologici più affascinanti del mondo.

**Il giovedì dal 18 marzo alle 21:15:** *Cose di questo mondo*. Le "stranezze" che i satelliti registrano ogni giorno sulla superficie del nostro Pianeta.

## DESIGN

### Design e antropologia

**Milano, fino al 18 aprile,** alla Triennale riapre la mostra dedicata al designer Enzo Mari, visitabile anche online insieme a un fitto programma di incontri e conferenze a distanza.
**https://triennale.org**

## GIORNATE MONDIALI

**3 marzo**
Giornata Mondiale della Natura.
**www.wwf.it**

**8 marzo**
Giornata Internazionale della Donna.
**www.casadonnemilano.it**

**21 marzo**
Giornata Internazionale delle Foreste.
**http://bit.ly/gmF2021**

## SCIENZA

### Oggetti da sfogliare

**Londra, Science Museum.** Tutti i 350mila oggetti delle collezioni del Museo della Scienza sono catalogati e visibili online.
**http://bit.ly/SciMuseum-F**

## PARCHI

### Passeggiate virtuali

Il circuito Grandi Giardini Italiani raccoglie l'immenso patrimonio artistico e botanico dei giardini italiani. Raccolti nel nuovo sito possono essere visitati anche virtualmente attraverso foto e video.
**www.grandigiardini.it**

## FOTOGRAFIA

### Le regine dello scatto

**Milano, da fine febbraio** il Mudec propone i podcast 10 x 10. Sono audiodocumentari dedicati a grandi fotografe da Dorothea Lange a Cindy Sherman, da Inge Morath a Margaret Bourke-White.
**www.mudec.it**

## PERCHÉ FIDARSI DELLA SCIENZA?

In un'epoca di fake news e di convinzioni astruse che spesso mettono in discussione il metodo scientifico, Naomi Oreskes, docente di Storia della scienza all'Università di Harvard, ricorda come sia importante continuare a fidarsi della scienza ripercorrendone gli ultimi due secoli di storia e sottolineando in che modo il "carattere sociale" della conoscenza scientifica sia la sua forza più grande.
**Naomi Oreskes, Perché fidarsi della scienza, Bollati Boringhieri**

# OGNI MESE,
# LA RISPOSTA A TUTTE LE CURIOSITÀ.

## Da oggi Focus D&R diventa mensile.

È vero che stimolando la curiosità, si impara di più e ci si ricorda meglio ciò che si è appreso?
Sì, una ricerca* lo conferma. E da oggi Focus D&R offre tanti stimoli in più alla tua curiosità, diventando mensile.
Con la nuova rubrica a cura di **Massimo Cannoletta**, campione dei quiz tv, e con più di 250 domande
e risposte sui fatti più incredibili e interessanti, per soddisfare sempre di più la tua voglia di sapere.

**Dal 20 febbraio**, Focus D&R è **ogni mese**, sull'app o **IN EDICOLA**.

* Ricerca condotta da Mikiko Sakagi dell'Università di Reading nel Regno Unito anno 2018.

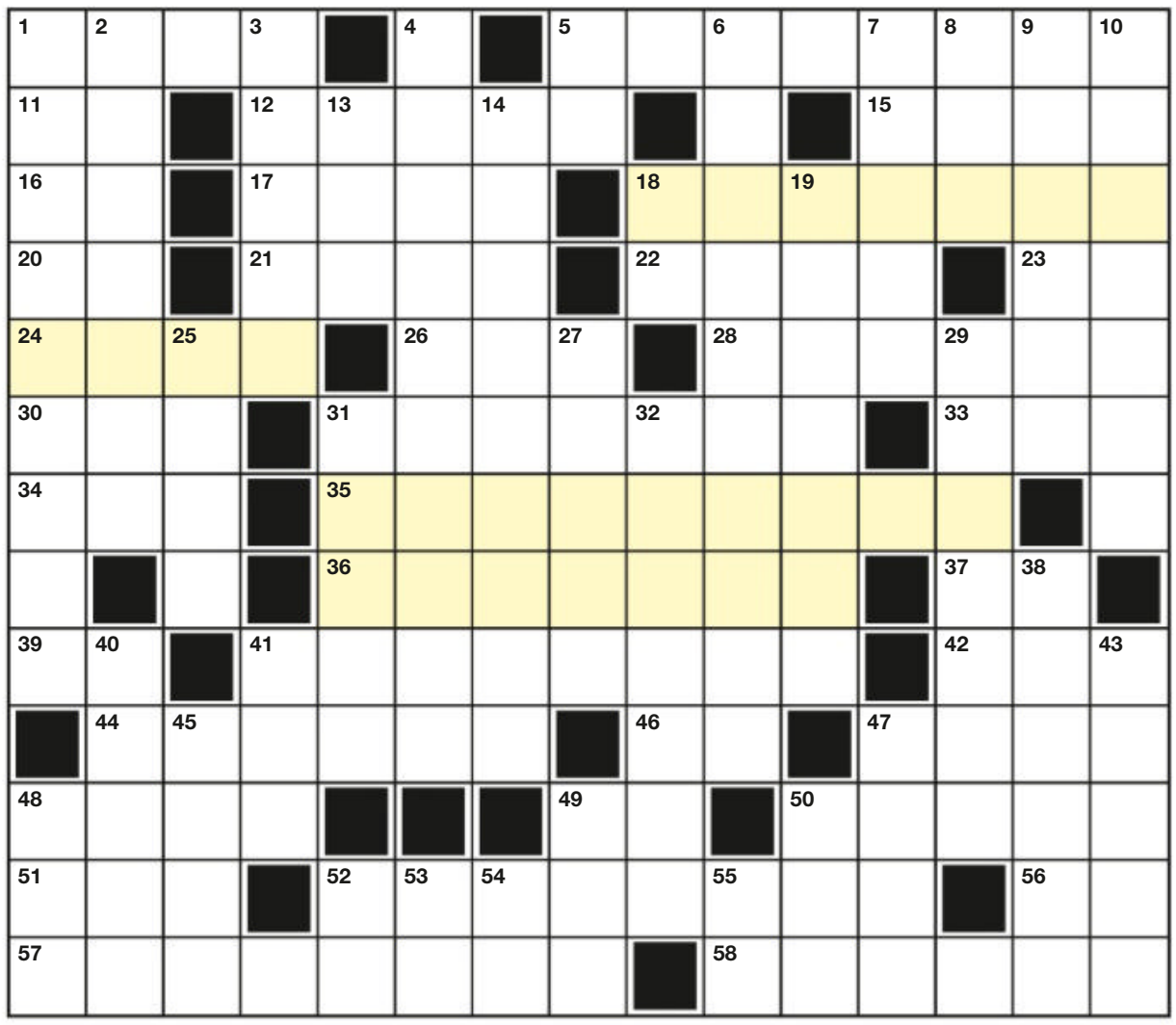
# GIOCHI

Gira la pagina in orizzontale, ti **apparirà un'immagine nascosta** in tre dimensioni!

## CruciFocus

**18 ORIZZONTALE**
Questo programma Nasa venne sviluppato tra il 1963 e il 1973. In tutto furono lanciate dieci sonde e fu proprio una di queste a fotografare per la prima volta a distanza ravvicinata la superficie di Marte, nel 1965. Nonostante la buona riuscita della missione, però, le foto delusero tutti coloro che speravano che il pianeta rosso fosse favorevole alla vita e di poter avvistare qualche "marziano"!

**24 ORIZZONTALE**
L'obiettivo principale di questa sonda è analizzare le caratteristiche di Giove, un pianeta gigante: comprendere la sua origine e la sua evoluzione, infatti, può fornire importanti risposte sulla formazione del Sistema solare. Alla fine del suo lavoro la sonda si farà precipitare sul gigante gassoso per evitare che eventuali batteri portati con sé dalla Terra possano contaminare le sue lune, su cui gli scienziati ritengono possano esistere forme di vita.



**35 ORIZZONTALE**
L'analisi degli asteroidi, obiettivo della missione che nel 2023 riporterà sulla Terra il campione di materiale prelevato su Bennu, è particolarmente utile alla comprensione del Sistema solare: gli asteroidi, infatti, sono i residui della formazione dei pianeti e le sostanze trovate su di essi possono darci informazioni sulla nascita della vita.

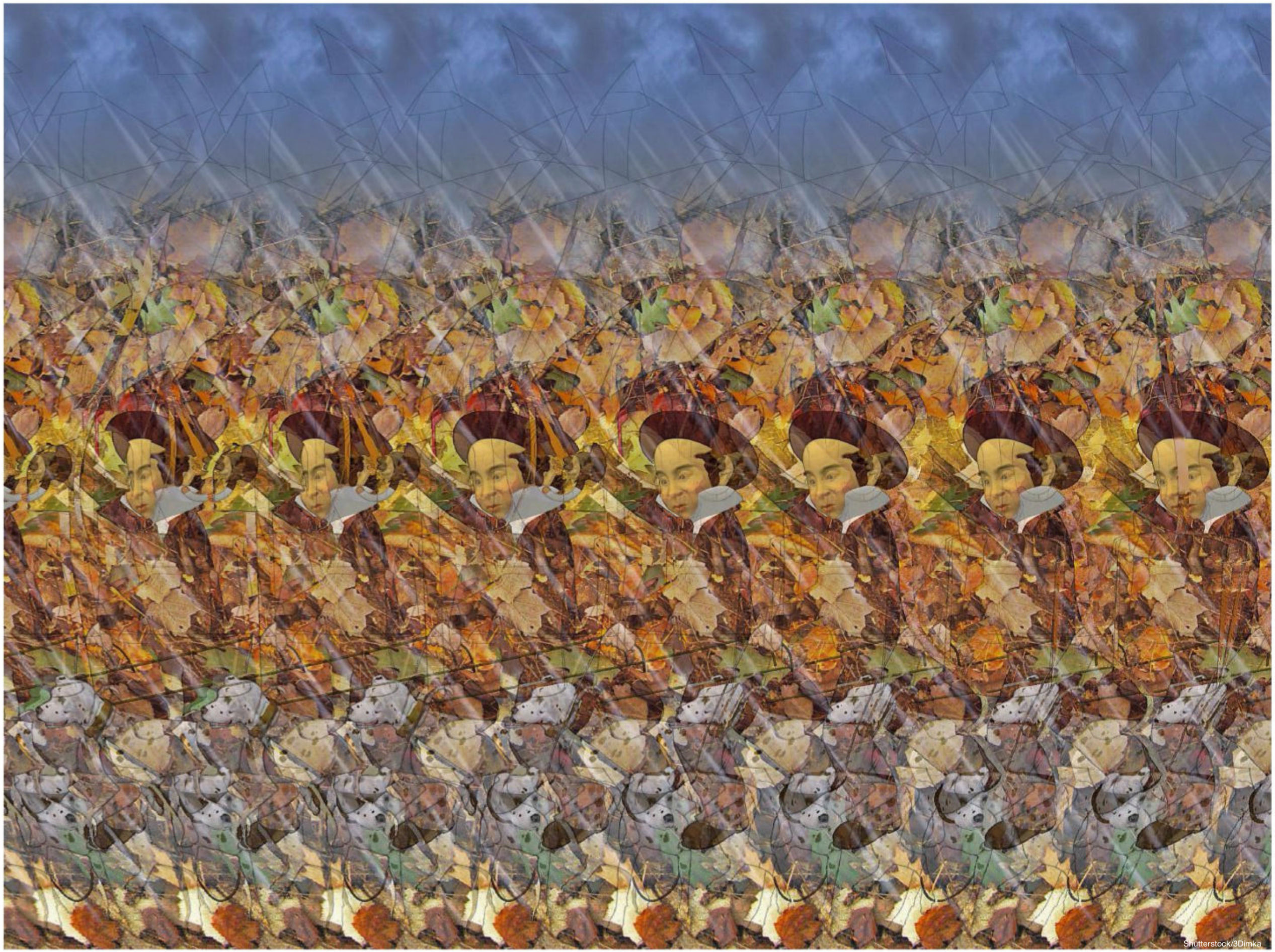
**36 ORIZZONTALE**
Oltre ad analizzare il suolo di Marte, rilevarne l'attività sismica e indagare lo stato del suo nucleo, questa sonda ha portato sul pianeta rosso il nome di quasi 2,5 milioni di "passeggeri virtuali", inciso su un microchip. Questi hanno anche ricevuto la relativa carta d'imbarco.

### ORIZZONTALI

**1** Graminacea con i tutoli - **5** Un ammasso come la Via Lattea - **11** Vi nacque Petrarca (sigla) - **12** Lavora metalli preziosi - **15** Gesù li moltiplicò con i pesci - **16** Si ripetono in bravura - **17** I frutti per lo strudel - **18** Programma per l'esplorazione di Venere, Marte e Mercurio - **20** Un bestseller di Stephen King - **21** L'attore Damon - **22** Il paradiso terrestre - **23** Stemmi senza semi - **24** La missione della Nasa che sta studiando il campo magnetico di Giove - **26** Prefisso che esprime valore negativo - **28** Calcolo lunare per datare la Pasqua - **30** Grosso bovino estinto - **31** Salvatore, indimenticabile tenore - **33** Era la sigla del nostro impero coloniale - **34** Scorre in Svizzera - **35** La missione della Nasa sull'asteroide Bennu - **36** Missione che analizza la struttura interna di Marte - **37** InterCity in orario - **39** Il fisico della relatività (iniz.) - **41** Il luogo di comando dell'accampamento romano - **42** La nota più lunga - **44** Frutto tropicale - **46** Inventò la dinamo (iniz.) - **47** Recipiente di pelle - **48** Magazzini per cereali - **49** Principio di incendio - **50** Un pregiato legno nero - **51** Contrada senese - **52** Si apre in caso di pioggia - **56** Poco energico - **57** Cane senza dimora - **58** Una perla della costiera amalfitana.

### VERTICALI

**1** Sostanza stupefacente ricavata dalla canapa - **2** L'operazione per dissodare il terreno - **3** Altissimo, eccelso - **4** Creò Topolino - **5** Gioco da tavolo orientale - **6** Serve carisma per ottenerla - **7** Nel fianco è fastidiosa - **8** L'ultimo è Silvestro - **9** Del tutto incapace - **10** La posta aerea... internazionale - **13** La sposa di Crono - **14** Pratica il culto degli idoli - **18** Ai lati del marciapiede - **19** Nucleo di soldati... in ospedale! - **25** Uno dei Poli - **27** Brillantissima stella del Cane Maggiore - **29** Guidatore di auto pubbliche - **31** Fiume francese famoso per i suoi castelli - **32** Nome di sei re d'Armenia - **38** Calcio d'angolo - **40** Lo era la poesia di Omero - **41** Partito Popolare Italiano - **43** Hanno una folta criniera - **45** Il Parker regista di *Evita* - **47** Sono simili ai clarinetti - **48** Il signore di Trilussa - **49** Il mendicante che schernì Ulisse - **50** Il quarto re di Israele - **52** Nella somma e nel totale - **53** Simbolo del magnesio - **54** Ci... precede - **55** Lorenzo priore di Barbiana (iniz.).




La tridimensionalità di questo disegno si percepisce quando gli occhi sdoppiano l'immagine che osservano (i cosiddetti occhi storti). Per facilitare questo sdoppiamento fissate le due iconcine sopra il disegno finché non diventano tre. Tenete gli "occhi storti" e abbassate lo sguardo al disegno grande. Così facendo compare la profondità tridimensionale.

# informazioni DALLE AZIENDE

SACCO SYSTEM

## SACCO SYSTEM LANCIA INGREDIENTS!

Sacco System, polo biotech internazionale per l'innovazione alimentare, nutraceutica e farmaceutica, lancia Ingredients, il progetto che ha l'obiettivo di portare alla luce il mondo nascosto degli ingredienti, raccontando come caglio, fermenti lattici e probiotici siano quotidianamente al nostro fianco. Senza questi ingredienti, tanti prodotti non esisterebbero. Sono elementi naturali ed essenziali per la produzione, ad esempio, di formaggio, yogurt e integratori alimentari presenti ogni giorno nelle nostre case. Visita il sito ingredients.saccosystem.com, perché il benessere ha un sacco di risposte.

GRISPORT

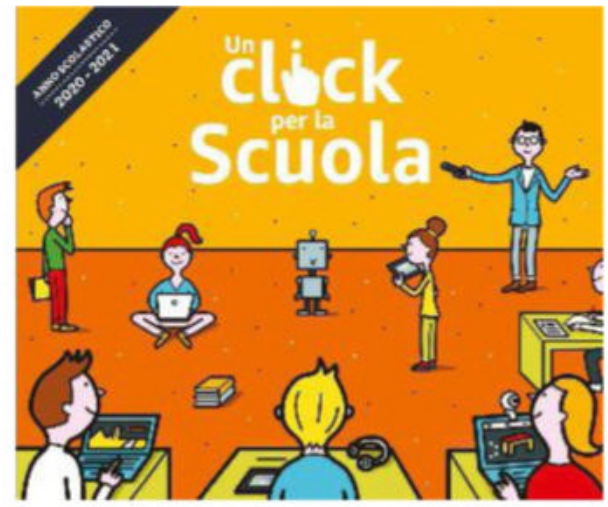
## IL COMFORT NEL CLASSICO MOCASSINO GRISPORT PER LA PRIMAVERA 2021

Grazie alla linea Active di Grisport, è possibile abbinare lo stile sporty chic anche in città. Il sistema di costruzione della scarpa permette di ottenere il massimo comfort sia nella camminata che in posizione eretta, generando una sensazione di benessere. Brevetto esclusivo Grisport, la linea Active offre una serie di plus: soletta in pelle forata che permette l'aerazione, sottopiede ai carboni attivi (antiodore, igienizzante, con riciclo d'aria), molle che massaggiano il piede, intersuola con microbolle d'aria, battistrada antistatico e antiscivolo. PREZZO AL PUBBLICO €63 www.grisport.it

CSAC

## PARMA 2020+21 CELEBRA IL DESIGN ITALIANO

Si aprono al pubblico gli archivi dello CSAC - Centro Studi e Archivio della Comunicazione dell'Università degli Studi di Parma, custodi dell'immenso patrimonio di conoscenze dei designer che hanno definito la cultura del progetto italiano nel Novecento, da Enzo Mari a Ettore Sottsass, passando per Bruno Munari. La mostra "Design! Oggetti, processi, esperienze", nel programma di Parma Capitale Italiana della Cultura 2020+21, è articolata in due sedi espositive: l'Abbazia di Valserena (aperta al pubblico fino al 30 giugno), che ospita il corpus centrale dell'esposizione, e Palazzo Pigorini (visitabile fino al 5 aprile), che accoglie la sezione dedicata alla moda. Per info: www.csacparma.it




AMAZON

## UN CLICK PER LA SCUOLA

Con la seconda edizione dell'iniziativa di Amazon.it Un click per la Scuola, Amazon ha già donato un credito virtuale di €3,4 milioni ad oltre 24.000 scuole italiane aderenti. I clienti possono ordinare come sempre e Amazon dona una percentuale della spesa a una scuola scelta dal cliente sotto forma di credito virtuale, senza costi. L'iniziativa permette di supportare le piccole e medie imprese italiane: tra i prodotti acquistati dai clienti, figurano quelli di oltre 10.000 partner di vendita italiani. Sono oltre 15.000 gli studenti e insegnanti che hanno usufruito dei contenuti offerti da Amazon Digital Lab, che mette a disposizione più di 500 contenuti formativi con lo scopo di aiutare studenti e insegnanti a usare la tecnologia in modo efficace. L'iniziativa è valida fino al 21 marzo.

## Catena di parole a tappe

Ricostruisci il giusto ordine della catena, di cui ti forniamo solo alcuni anelli. L'elenco delle parole da concatenare è qui sotto in ordine alfabetico.

ALBERGO
BRUCIATA
CAMERA
CANALE
CANNA
CARTA
COCCO
COLLO
CONO
COPPA
CRISI
GAS
GELATO
GIOVENTÙ
GOVERNO
NAVE
ODISSEA
OLIO
OMBRA
OMERO
OSSO
PALMA
PORTO
ROTTA
TERRA
ULISSE
ZUCCHERO

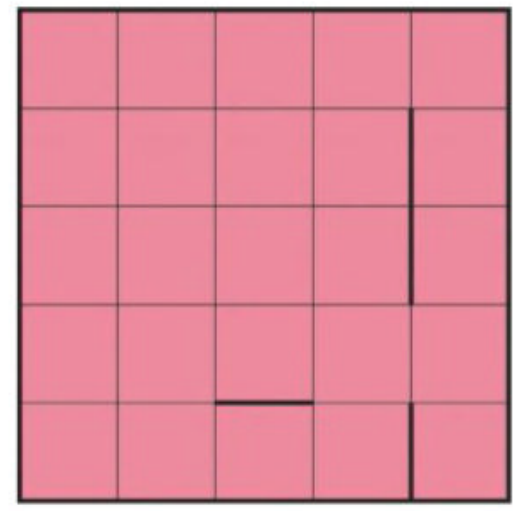
| |
|---|
| NOCE |
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| IDENTITÀ |
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| NESSUNO |
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| |
| PANAMA |

# KRISS KROSS

In base al numero di lettere e agli incroci, inserisci nella griglia tutte le parole elencate qui sotto.

**4 lettere**
ATTO
IBIS
IRIS
PIRA

**5 lettere**
LASSO
NESSO
ODEON
SPINA
STILO
TIBET

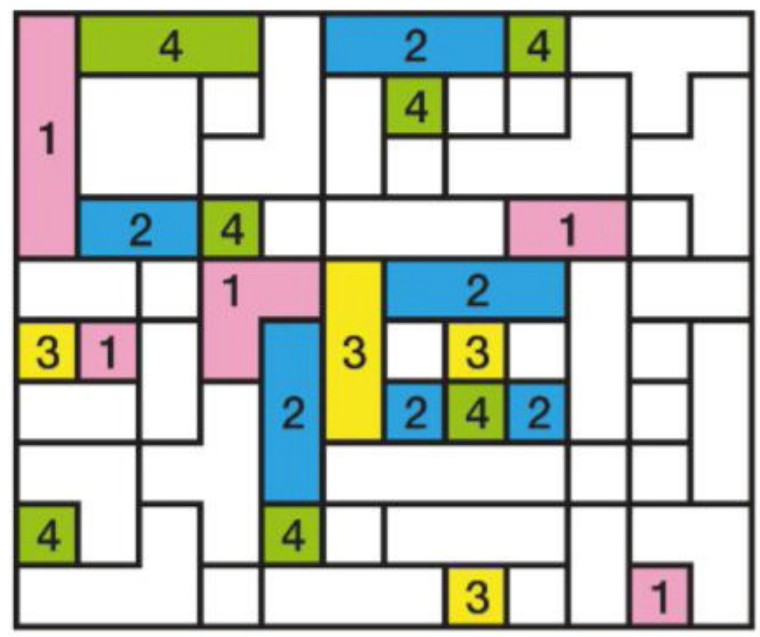


## QUIZ LOGICO

**Per valutare i consumi di un nuovo prototipo di autovettura, ho fatto per tre giorni consecutivi alcune prove alle stesse condizioni ambientali. Ho poi compilato come segue la scheda delle prove effettuate: "Il primo giorno sono partito a mezzogiorno esatto e ho percorso 20 km a 48 km/h; il giorno dopo sono partito 3 minuti più tardi e ho percorso 2 km in più a una media del 25% maggiore; il terzo giorno sono partito alle 12:06 e, rispetto al secondo giorno, ho percorso 4 km in meno a una media del 10% inferiore".**
**LE PROVE ERANO TERMINATE TUTTI E 3 I GIORNI ALLA STESSA ORA?**

## QUATTRO COLORI

Usando solo rosa, azzurro, giallo e verde (o, rispettivamente, i numeri da 1 a 4), colora tutte le aree bianche dello schema in modo che due aree vicine non abbiano mai lo stesso colore, nemmeno in diagonale.



Le soluzioni dei giochi sono a pagina **146**

# SCOPRIRE IL PASSATO, CAPIRE IL PRESENTE

## E DUCE FU

IL RACCONTO DEL DECENNIO (1919-1929) CHE CONDUSSE UN'ITALIA POVERA, FERITA E DELUSA DALLA GRANDE GUERRA NELLE BRACCIA DI MUSSOLINI. E ANCORA: DISTANZIAMENTO, LOCKDOWN, RISTORI... TUTTE LE ANALOGIE FRA LA PESTE DI IERI E IL COVID DI OGGI; COME ANNA MARIA LUISA, L'ULTIMA DEI MEDICI, SALVÒ I TESORI ARTISTICI DI FIRENZE; DALLA PREISTORIA IN POI, L'IMPATTO DELL'UOMO SULL'AMBIENTE E SUL PAESAGGIO.

**IN EDICOLA DAL 23 FEBBRAIO**

Disponibile anche in versione digitale su: Scarica su App Store | DISPONIBILE SU Google Play | Abbonati su: www.abbonamenti.it/storia

GRUPPO MONDADORI

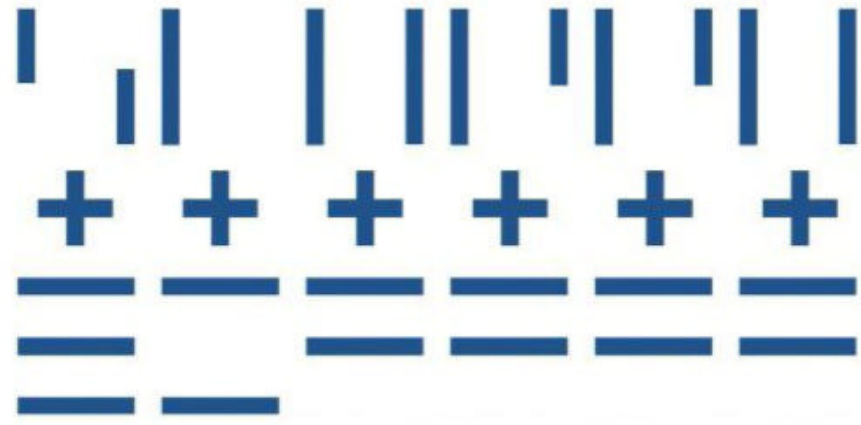
## 1) AGENTE SEGRETO

Scopri il numero di tre cifre racchiuso in questo messaggio.

VACCINATO
FREQUENTE
MERCENARI
SOTTOVOCE
PARENTESI
SEMISERIO
GROTTESCO

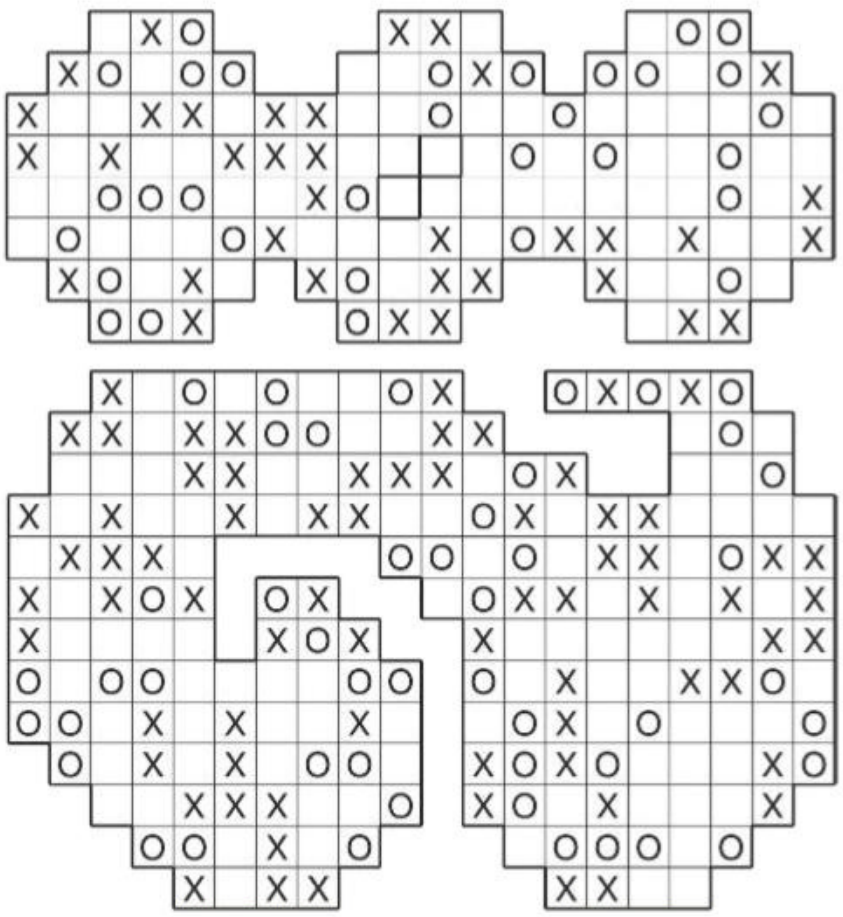
## 2) AGENTE SEGRETO

È arrivato un messaggio con un ordine urgente: riesci a decifrarlo?

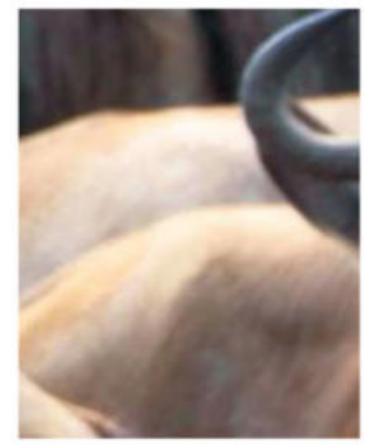


## MAI 4

Riempi la griglia con O e X in modo che non vi siano mai quattro simboli uguali consecutivi in nessuna riga, colonna e diagonale.
**Un consiglio:** non mettere alcun segno “a caso”, gli schemi possono essere risolti con la sola regola sovrastante. Se ti blocchi… cerca meglio, di sicuro c’è un simbolo che puoi inserire!



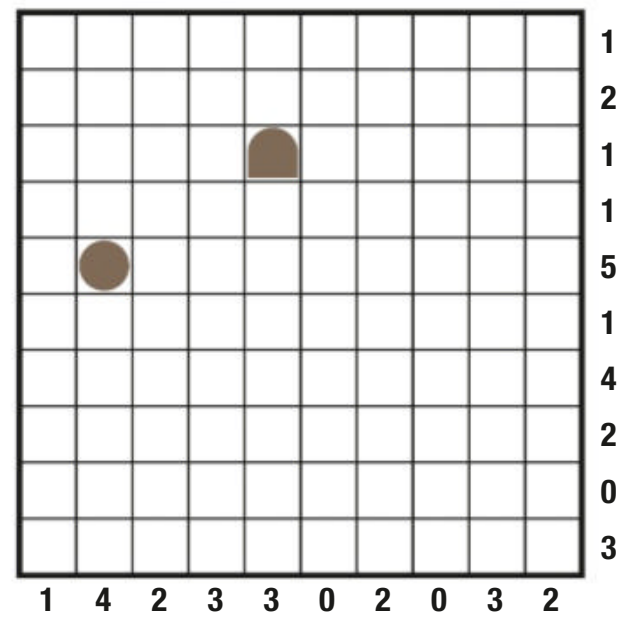
Sfoglia *Focus* e scopri in quale articolo **hai già visto** questo particolare



## Battaglia Navale

Ricostruisci la disposizione delle navi elencate nella flotta. I numeri ai lati indicano quanti dei quadretti di quella riga o di quella colonna contengono pezzi di navi. Due navi non sono mai vicine, nemmeno in diagonale.

Flotta:



# Focus

MONDADORI SCIENZA

**Mondadori Scienza S.p.A.**
**Via Mondadori, 1 – 20054 Segrate (MI)**
Società con unico azionista, soggetta ad attività di direzione e coordinamento da parte di Arnoldo Mondadori Editore S.p.A.

**Direttore Responsabile:** Raffaele Leone

**Vicedirettore:** Gian Mattia Bazzoli
**Ufficio Centrale:** Giovanna Camardo (caposervizio), Isabella Cioni (caporedattore), Emanuela Cruciano (caporedattore), Andrea Parlangeli (caporedattore), Raffaella Procenzano (caporedattore), Gianluca Ranzini (vicecaporedattore)
**Ufficio Art Director:** Luca Maniero (caporedattore), Massimo Rivola (caporedattore), Marina Trivellini (caporedattore)
**Ufficio AR:** Vittorio Sacchi (caposervizio)
**Redazione Grafica:** Francesca Abbate (vicecaposervizio), Elena Lecchi, Emanuela Ragusa
**Ufficio Fotografico:** Paola Brivio (caposervizio), Alessandra Cristiani (caposervizio), Daniela Scibè
**Redazione:** Sabina Berra, Margherita Fronte (vicecaposervizio), Roberto Graziosi, Fabrizia Sacchetti (caposervizio), Vito Tartamella (caporedattore), Raymond Zreick (caposervizio)
**Segretaria di Redazione:** Marzia Vertua
**Hanno collaborato a questo numero:** Federico Bona, Federica Campanelli, Marco Consoli, Gabriele Ferrari, Federico Gemma, Giovanni Giudice, Roberto Mammì, Massimo Manzo, Alex Saragosa, Simone Valtieri, Elisa Venco.

**Abbonamenti:** è possibile avere informazioni o sottoscrivere un abbonamento tramite: sito web: www.abbonamenti.it/mondadori; email: abbonamenti@mondadori.it; telefono: dall'Italia tel. 02.7542.9001; dall'estero tel. +39 041.509.90.49. Il servizio abbonati è in funzione dal lunedì al venerdì dalle 9:00 alle 19:00; posta: scrivere all'indirizzo Direct Channel SpA – C/O CMP Brescia – Via Dalmazia 13, 25126 Brescia (BS). L'abbonamento può avere inizio in qualsiasi periodo dell'anno. L'eventuale cambio di indirizzo è gratuito: informare il Servizio Abbonati almeno 20 giorni prima del trasferimento, allegando l'etichetta con la quale arriva la rivista.
**Servizio collezionisti:** Arretrati: i numeri arretrati possono essere richiesti direttamente alla propria edicola, al doppio del prezzo di copertina per la copia semplice e al prezzo di copertina maggiorato di € 4,00 per la copia con allegato (Dvd, libro, Cd, gadget). La disponibilità è limitata agli ultimi 18 mesi per le copie semplici e agli ultimi 6 mesi per le copie con allegato, salvo esaurimento scorte.
Per informazioni: tel. 045.8884400; fax 045.8884378; email collez@mondadori.it
**Stampa:** Elcograf Spa via Mondadori 15, Verona. **Distribuzione:** Press-Di Distribuzione Stampa e Multimedia Srl - 20054 Segrate (MI).
**Focus:** Pubblicazione mensile registrata presso il Tribunale di Milano n. 552 del 16/10/92.


Tutti i diritti di proprietà letteraria e artistica sono riservati. Tutto il materiale ricevuto e non richiesto (testi e fotografie), anche se non pubblicato, non sarà restituito.


**Direzione, redazione, amministrazione:**
Via Mondadori, 1. 20054 Segrate (MI).
Telefono 02.7542.1.

**Pubblicità:** Mediamond S.p.A. - Sede centrale: Palazzo Cellini - Milano Due 20054 Segrate (MI) - Tel. 02.21025917 - Email: info.adv@mediamond.it

Accertamento Diffusione Stampa
Certificato n. 8431 del 21/12/2017

Periodico associato alla FIEG
(Federaz. Ital. Editori Giornali)
Codice ISSN: 1122-3308


# SOLUZIONI

I giochi sono a pagina **140**

## CruciFocus

Avete risolto correttamente il CruciFocus?

## CATENA DI PAROLE

**Noce**, cocco, palma, olio, coppa, gelato, cono, ombra, governo, crisi, **identità**, carta, zucchero, canna, gas, camera, albergo, gioventù, bruciata, terra, **nessuno**, Ulisse, Odissea, Omero, osso, collo, rotta, nave, porto, canale, **Panama**.

## TRIDIMENSIONALE

## KRISS KROSS

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| S | T | I | L | O |
| P | I | R | A | D |
| I | B | I | S | E |
| N | E | S | S | O |
| A | T | T | O | N |

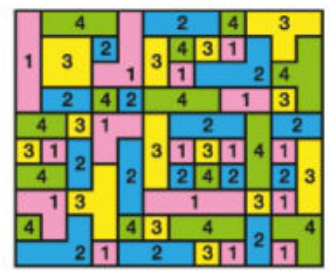
## VISTO SU *FOCUS*

Il particolare della foto è a pagina **51**

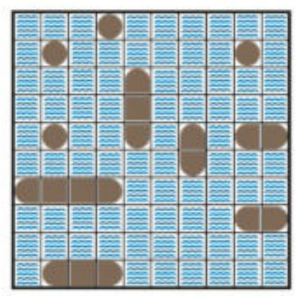
## QUIZ LOGICO

No, il terzo giorno ho terminato le prove un minuto più tardi rispetto ai primi due.
Il primo giorno ho impiegato (20x60)/48=25 minuti e pertanto ho terminato la prova alle 12:25; il secondo giorno ho percorso 20+2=22 km a una media di 48x1,25=60 km/h, ossia ho impiegato 22 minuti: essendo partito alle 12:03, ho finito la prova alle 12:25; il terzo giorno ho percorso 22-4=18 km a una media di 60x0,9=54 km/h, ossia ci ho messo (18x60)/54=20 minuti: essendo partito alle 12:06, ho terminato alle 12:26.

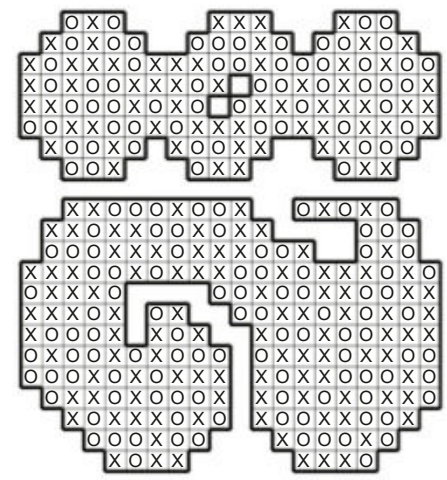
## QUATTRO COLORI



## BATTAGLIA NAVALE



## MAI 4



## 1) AGENTE SEGRETO

Leggendo le tre lettere della colonna centrale, a partire da "CIN", si ottiene "CINQUECENTOVENTISETTE" (527).

## 2) AGENTE SEGRETO

La riga di simbolo "più" al centro suggerisce di sovrapporre i simboli di sopra a quelli di sotto. Facendolo, si ottiene l'ordine: "SCAPPA".

**Autori dei giochi: Lucio Bigi, Silvano Sorrentino, studiogiochi.**

# STATI ANSIOSI FUORI DALLA TUA VITA

## ANSileve®

Sereni e rilassati

Griffonia - Rodiola - Melissa

**Ansileve**® è frutto di una minuziosa selezione di componenti naturali che lavorano concretamente a beneficio del nostro benessere. Cyracos® (estratto secco di Melissa) supporta **calma e umore**; è utile anche per le funzionalità **gastrointestinali**, spesso sfavorite dalla tensione e dagli stati di apprensione.

La Rodiola agisce positivamente sul **tono dell'umore**, mentre la Griffonia apporta 5-HTP, un precursore della serotonina (comunemente noto come "l'**ormone della felicità**"), che ne facilita dunque la sintesi.

Completano la formula l'estratto di Peptidi marini, e la Vitamina B6 che contribuisce al normale funzionamento del **sistema nervoso** e alla normale funzione **psicologica**.

Tutti i componenti lavorano in armonia e sinergia per un completo effetto di benessere ed equilibrio, con il vantaggio di **non presentare effetti indesiderati** come sonnolenza oppure dipendenza.

In Erboristeria, Farmacia e Parafarmacia

### Vuoi saperne di più?

Fai la **CHIAMATA GRATUITA** al **Numero Verde 800 254142**
dal lunedì al venerdì, otterrai tutte le informazioni di cui hai bisogno.

NATURANDO
*Nutriamo la Salute*

NATURANDO S.r.l. Osio Sotto (BG) www.naturando.it

Leggere le avvertenze prima dell'uso.

# LA PIÙ BELLA COVER PER SMARTPHONE IN CIRCOLAZIONE.

FIAT CONCESSIONARIE SICURE

LE CONCESSIONARIE FIAT SONO APERTE E VI ASPETTANO IN TUTTA SICUREZZA.

## NUOVA TIPO CROSS CON NUOVO SISTEMA DI INFOTAINMENT DA 10''.
## HA TUTTO, STILE COMPRESO.

FIAT

Consumo di carburante ciclo misto Nuova Tipo City Cross 5Porte 1.0 100cv Euro 6d benzina (l/100 km): 5,8 - 5,7; emissioni $CO_2$ (g/km): 131 – 130. Valori omologati in base al ciclo misto WLTP aggiornati al 31/01/2021 e indicati a fini comparativi.